

PRESSE SCIENTIFIQUE

DES

DEUX MONDES

REVUE UNIVERSELLE

DES SCIENCES ET DE L'INDUSTRIE

N° 22 — ANNÉE 1862, TOME SECOND

Livraison du 16 Novembre.

PARIS

AUX BUREAUX DE LA PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX MONDES
20, Rue Mazarine, 20

A L'IMPRIMERIE DE DUBUISSON ET C°
5, Rue Coq-Héron,

SAINT-PÉTERSBOURG : Dufour; Jacques Issakoff. — LONDRES : H. Baillière, Barthès et Lowell.
BRUXELLES : A. Deck. — LEIPZIG : Weigel. — NEW-YORK : Baillière.

—
1862

SOMMAIRE

DES ARTICLES CONTENUS DANS LA LIVRAISON DU 16 NOVEMBRE 1862

	PAGES
CHRONIQUE DE LA SCIENCE ET DE L'INDUSTRIE (1 ^{re} quinzaine de Novembre), par M. W. DE FONVIELLE.....	577
PRINCIPES DE LA DISTRIBUTION DES VOIES DE CIRCULATION DANS LES GRANDES VILLES, par M. César DALY.	594
LES BOIS TRAVAILLÉS ET LES FONTES MOULÉES A L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES, par M. BARRAL.	608
ÉTUDES PHILOSOPHIQUES SUR L'ENSEMBLE DU COSMOS D'A. HUMBOLDT. — IV. LE CIEL, par M. Alphonse LEBLAIS.	613
CONFÉRENCES DE L'ASSOCIATION POLYTECHNIQUE, RECUEILLIES PAR M. E. THÉVENIN, par M. A. GUILLEMIN.....	618
LES MACHINES A L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES, par M. Félix FOUCOU.....	621
DE LA PHOTOGRAPHIE INDÉLÉBILE AU CHARBON, par M. N. LANDUR ..	627
SUR LES ERRATA DU DICTIONNAIRE DE L'ACADÉMIE FRANÇAISE DE M. PAUTEX, par M. A. GUILLEMIN.....	630
SUR LA TRANSMISSION DES MOUVEMENTS PAR LES CONDUITES D'EAU, par M. le docteur JEANNEL.....	632
REVUE DES TRAVAUX DE PHYSIQUE EFFECTUÉS EN ALLEMAGNE, par M. FORTHOMME	636

CHRONIQUE DE LA SCIENCE ET DE L'INDUSTRIE

(PREMIÈRE QUINZAINE DE NOVEMBRE)

Clôture de l'Exposition universelle de Londres. — Mauvais résultats financiers de l'opération. — Succès de la vente. — Article de M. Michel Chevalier sur l'industrie moderne, ses progrès et les conditions de sa puissance. — A quoi tient le retard de la publication des rapports du jury français. — Les rapports anglais. — Voyages des délégations ouvrières. — Voyage métallurgique de MM. Gruner et Lau. — Les fontes et le fer anglais comparés aux produits similaires de France. — Une belle pièce de forge. — Les chefs-d'œuvre des arts industriels et de la sculpture. — Exposition à Constantinople. — Voyage du capitaine Magnan aux sources du Niger. — La navigation à vapeur sur l'Indus. — Nouvelles du docteur Vogel. — Mort du général James. — La maison de Goethe. — Recherches sur la lumière. — Publication de M. Philipson sur la phosphorescence. — Recherches de M. Thomlinson sur l'action exercée par la lumière sur la cristallisation du camphre. — Recherches de M. Brodie sur les peroxydes. — La nicotine antidote de la strychnine. — Les rouges d'aniline, M. Hofmann et la Société industrielle de Mulhouse. — La crise cotonnière en Angleterre. — Commerce des huiles minérales. — La théorie darwinienne à l'Association britannique pour l'avancement des sciences. — Arrivée d'un gorille vivant à Liverpool. — Le griphosauros ou le serpent à plumes. — Théories de la formation de la grêle. — Lettre de M. le docteur Pietra-Santa. — L'air des hautes montagnes. — Phénomènes offerts par la grande comète de 1858. — Ordre du jour de la prochaine séance du Cercle de la Presse scientifique.

La fermeture de l'Exposition universelle de Londres, qui a eu lieu dans cette quinzaine, est la fin d'un événement qui fera marquer l'année 1862 dans l'histoire. Une chronique scientifique et industrielle manquerait à ses devoirs si elle n'en parlait pas.

Malheureusement bien différente de l'Exposition de 1851, qui a donné un bénéfice assez considérable pour élever un monument aux arts, l'Exposition de 1862 pèsera sur la bourse des *guarantors*; car le déficit, auquel les organisateurs devront pourvoir, s'élèvera à dix pour cent environ du montant des souscriptions recueillies par la *Société des Arts*. Cet échec partiel est une preuve évidente que les critiques, dont le savant président de notre association a pris l'initiative, dans les colonnes de la *Presse scientifique des deux mondes* et de l'*Opinion nationale*, n'étaient point dépourvues de fondement. Certainement, le nombre des visiteurs ne s'est pas élevé au taux qu'il eût atteint, malgré la crise cotonnière, si aucune fausse manœuvre n'eût paralysé l'essor de la curiosité publique. En effet, l'accroissement de quelques dizaines de mille visiteurs, constaté triomphalement par le *Times*, représente à peine l'augmentation de la population de Londres depuis la fermeture du palais d'*Hyde Park*. Toutefois, il faut nous défendre de tomber dans une exagération pareille à celle du *Mechanic's Magazine*, qui lance un réquisitoire en règle contre les membres de la commission anglaise, contre les architectes, contre les entrepreneurs, etc.

Par compensation, les exposants n'ont pas eu généralement à se plaindre des résultats financiers de leur campagne, car presque tous les objets se sont vendus à des prix satisfaisants, pendant les quel-



ques jours où l'Exposition fonctionne comme bazar avant sa clôture définitive. Une malheureuse exception paraît être faite au détriment du commerce français, dont les plus beaux produits restent, nous a-t-on dit, pour compte. Est-ce à cause du trop haut prix que nos fabricants artistes mettent à leurs œuvres ? Est-ce à cause du mauvais goût des Anglais, qui ne veulent pas récompenser le talent comme il mérite de l'être ?

Nous devons signaler dans la *Revue des Deux Mondes* du 1^{er} novembre un remarquable travail de M. Michel Chevalier intitulé *l'Industrie moderne, ses progrès et les conditions de sa puissance*. Cette dissertation, dont nous ne pouvons trop vivement conseiller la lecture, renferme la plus importante partie de l'introduction à l'ensemble des rapports des membres français du jury international de Londres, et permet, par conséquent, de comprendre l'esprit qui a présidé à la rédaction du travail de la commission française. Cette œuvre collective, à laquelle quatre-vingt-dix-neuf jurés ont contribué, et qui se compose de six volumes, aurait déjà dû paraître chez Chaix, qui a fait l'entreprise de son impression et de sa publication.

On espérait pouvoir arriver à livrer les volumes avant la clôture définitive de l'Exposition, ce qui aurait singulièrement augmenté le prix de cette œuvre ; — mais on avait compté sans les accidents qui viennent souvent s'opposer à la réalisation des projets les mieux conçus. Quelles sont les causes qui ont fait avorter une combinaison des plus heureuses ? Les jurés, qui étaient chargés des parties les plus longues et les plus difficiles, se sont acquittés de leur mission avec empressement. Les plus retardataires ont remis leur travail il y a plus de deux mois, si nos informations sont exactes. On en est réduit à accuser M. Chaix et à lui demander s'il s'est trouvé à la hauteur de la tâche dont il s'était chargé.

Peut-être eût-il été sage de publier les rapports par livraison, à mesure qu'ils auraient pu être mis à la disposition du public, et de suivre l'exemple donné par le jury anglais, dont on avait aussi promis tous les rapports pour le mois de septembre. Cette promesse n'ayant pas été tenue, on a publié ce qui était prêt. Pourquoi la France reste-t-elle en arrière. Nous savons que beaucoup de jurés français ont donné leurs bons à tirer depuis près de trois mois.

M. Michel Chevalier cite quelques chiffres dignes d'être inscrits au frontispice du temple de l'humanité, — car ils permettent d'apprécier en un seul coup d'œil l'espace qui nous sépare de la civilisation antique. Ainsi, chaque homme employé à la mouture des grains dans les établissements bien montés, tels que les moulins Darblay, fait cent cinquante fois plus d'ouvrage que les esclaves condamnés à la meule

du temps des Césars, ou que les femmes arabes, dont la vie se passe à préparer le couscous pour leur seigneur et maître.

Le progrès des arts de la destruction n'est malheureusement pas moins saillant, car, tout compte fait, la machine à vapeur d'une frégate cuirassée possède une puissance motrice équivalente à l'effort dont 4,200 chevaux de sang sont susceptibles. C'est tout autant que Napoléon I^{er} en avait dans sa grande armée lorsqu'elle traversa le Niémen pour aller se fondre dans les glaces de Russie.

L'exposition de 1862 donnera lieu, du reste, à nombre de publications de la plus haute importance. Outre les rapports des juges des divers pays, les nombreux articles publiés dans les journaux de toutes les opinions et de tous les formats, dans toutes les langues écrites, il faut signaler encore la collection des mémoires que renferment les *Annales du Conservatoire des arts et métiers*, dont les derniers numéros trimestriels sont exclusivement consacrés à la grande solennité qui finit. D'un autre côté, les corporations ouvrières qui ont envoyé des délégations spéciales à Londres, préparent aussi des rapports pour lesquels une souscription est ouverte à Paris, chez M. Chabaud, le président, demeurant rue Dauphine, n° 53. Un intérêt extrême s'attachera aux jugements qui seront portés par nos ouvriers à la suite de leurs voyages à Londres voyages fortement encouragés par la commission impériale, et pour lesquels MM. Barral et Foucou ont déjà publié, dans l'*Opinion nationale* et la *Presse*, des renseignements qui montrent combien ces pèlerinages de nos laborieux prolétaires pourront exercer d'influence. Outre les ouvriers et les contre-maitres, il y a aussi un grand nombre d'ingénieurs et de professeurs qui ont exploré l'Angleterre et en ont rapporté des documents précieux. Ainsi, nous trouvons dans la deuxième livraison des *Annales des mines* de 1862, la troisième partie d'un voyage métallurgique exécuté en Angleterre par deux membres distingués du corps des mines : M. Gruner, professeur de métallurgie à l'Ecole impériale de Paris, et M. Lan, professeur à l'Ecole des mineurs de Saint-Etienne.

Les deux savants explorateurs commencent par constater, avec une surprise facile à concevoir, qu'ils ont trouvé un véritable souvenir du compagnonnage dans les grandes usines métallurgiques qui font l'honneur des districts miniers, où se produisent de si grandes quantités de fonte et de fer.

Chaque catégorie de travaux est exécutée à l'entreprise par un chef ouvrier, auquel les propriétaires de l'usine fournissent les outils et les matières premières à pied d'œuvre. Cet entrepreneur, dont l'intérêt est conforme à celui du maître de forges lui-même, choisit ses aides et fixe la journée de chacun, de sorte que le nombre des ouvriers qui dépendent de la surveillance du contre-maitre est singulièrement

réduit, et que la comptabilité se trouve singulièrement simplifiée.

Cette pratique est si absolue et fonctionne d'une manière si parfaite, que MM. Gruner et Lan ont été obligés de s'adresser à ces tâcherons pour demander les détails des produits et des consommations de chaque nature de travail. C'est également au chef mécanicien ou au chef maçon qu'ils ont dû demander le profil des fourneaux ou les dimensions des machines.

Ces savants ingénieurs constatent que la fonte se produit, en Angleterre, à des prix bien inférieurs à ceux du continent, et que la qualité de cette *matière seconde* est parfaitement suffisante pour un grand nombre d'usages. Mais le fer anglais, qui n'est que de qualité médiocre, se vend déjà trop cher pour envahir les marchés du continent. Les droits protecteurs, tels qu'ils existent encore aujourd'hui, sont parfaitement suffisants pour rassurer les producteurs. Les craintes manifestées par la métallurgie française au sujet de la tendance de certaines forges à vendre à tout prix, sont en grande partie chimériques. Ces ventes ne s'appliquent qu'aux fers réellement inférieurs, dont le placement est exclusivement possible dans les contrées lointaines, où la concurrence est à peu près nulle. La seule marque acceptable auprès de nos fers indigènes est celle qui vaut de 182 à 200 fr. dans les ports d'Angleterre, prix au-dessous duquel les usines de *Straffordshire* ne descendront pas de longtemps.

Ce serait une très grande erreur, ajoutent MM. Gruner et Lan, que de croire qu'il en est des fers anglais comme des fontes anglaises, car il est vrai que les fontes britanniques s'écoulent en grandes masses sur le continent européen, mais les fers ouvrés se dirigent de préférence vers les marchés de l'Amérique, des Indes ou de l'Australie. Ils servent d'échange aux cotons et autres matières premières, que l'Angleterre tire de ces contrées éloignées.

A propos de sidérurgie anglaise, nous devons signaler la fabrication d'une très belle pièce de forge dans la fonderie de *Soho*, appartenant à MM. Peel, Williams et Peel, de Manchester. C'est un arbre dont la longueur est de 9 mètres de long, et dont le diamètre varie de 54 à 66 centimètres. Le poids de cette pièce de forge est de 12,000 kilogrammes. Nous n'avons pas besoin de faire remarquer que des résultats de cette nature ne pourraient être atteints sans le secours du marteau-pilon à vapeur.

Nous trouvons dans le *Times* du 7 novembre une immense annonce de six colonnes petit texte pour la souscription d'un ouvrage dirigé par M. Waring, et intitulé : *Chefs-d'œuvre des arts industriels et de la sculpture*.

Cette publication se composera de 73 livraisons, contenant chacune quatre planches et un texte explicatif et coûtant 6 fr. 25 c., de sorte

que la collection entière, composée de trois magnifiques volumes, reviendra à 468 fr. 75 c.

Le *Times* publie les noms de tous les souscripteurs, qui sont environ au nombre de 1,900 et parmi lesquels nous trouvons presque tous les ambassadeurs, y compris ceux du roi de Siam. Nous avons été étonnés de ne voir figurer aucun établissement public de France, car le prospectus annonce que le nombre des exemplaires tirés sera précisément égal à celui des souscripteurs, et que, par conséquent, l'ouvrage n'existera point à proprement parler dans le commerce de la librairie.

Nous ne pouvons naturellement pas nous porter garants de la manière dont sera exécuté le gigantesque travail entrepris par M. Waring, quoique les titres de ce publiciste, membre du *Conseil de la Société royale des Architectes anglais*, éditeur du journal spécial du *Trésor des Arts*, qui paraît à Manchester, et auteur de plusieurs ouvrages d'esthétique artistique, semblent justifier la confiance du public. Mais il serait certainement fâcheux que la France ne fût pas représentée dans une souscription qui s'élève à près de 500,000 fr., avant l'apparition de la première livraison.

Nous avons à annoncer une bonne nouvelle, qui prouve qu'aucune nation ne peut rester insensible à la contagion des idées progressives. A peine l'*Exposition universelle* de Londres est-elle fermée que les Ottomans s'occupent d'organiser à Constantinople une exposition des produits naturels et manufacturés des différentes provinces de l'empire. Les galeries du palais de l'exposition de Stamboul donneront, nous l'espérons, un glorieux démenti au proverbe si souvent cité depuis la dernière révolution grecque : « L'herbe cesse de pousser partout où le Turc a mis le pied. »

Le *Levant Herald* nous apprend que l'ouverture de cette exposition aura lieu après le prochain mois de Rhamadan et coïncidera, par conséquent, avec les fêtes du Beïram.

Des délégués locaux seront choisis dans les différentes provinces et recevront les pouvoirs nécessaires pour stimuler le zèle des propriétaires, des industriels et de toutes les administrations civiles et religieuses de l'empire. L'honneur de cette idée appartient, paraît-il, au grand-vizir, mais que ce ministre n'oublie pas qu'elle vaudra surtout par la manière dont elle sera exécutée.

Grotius écrivit son fameux ouvrage *sur la liberté des mers*; le monde intelligent et savant applaudit à d'aussi nobles sentiments; et, malgré la résistance de diplomates arriérés, les principes du philosophe ont presque entièrement passé dans la pratique.

Malheureusement, aujourd'hui, nous n'avons pas de nouveau Grotius venant continuer l'œuvre de ce grand homme et venant réclamer la liberté des fleuves, liberté qui serait plus féconde qu'on ne le croit

communément, et dont on est bien loin de comprendre la légitimité ; mais de courageux navigateurs rendent ce principe une vérité avant qu'il ne soit proclamé et pénètrent hardiment dans les voies fluviales, qui semblaient devoir rester fermées éternellement au commerce.

Sans que l'on doive nous accuser de ressentir un mouvement de basse jalousie vis-à-vis de l'Angleterre, nous pouvons avouer que nous étions humiliés de voir que notre rivale avait jusqu'à ce jour le monopole de ces explorations ; aussi devons-nous nous empresser de donner aux lecteurs de la *Presse scientifique* quelques détails sur une bonne nouvelle qui a paru dans tous les journaux politiques.

Il est très vrai que M. le capitaine Magnan, bien connu du public par l'habile campagne qu'il a faite dans le Danube, où il a introduit le pavillon français, va prendre le commandement d'une expédition scientifique et commerciale pour remonter le Niger. C'est sans doute à cet intrépide marin que le commerce français devra l'ouverture d'un fleuve qui est en core plus hermétiquement fermé par l'aveuglement des populations riveraines, que ne l'était celui dont la France a conquis les clefs en prenant Sébastopol.

Les bâtiments qui porteront les explorateurs doivent remonter cette magnifique artère de l'Afrique tropicale, aussi loin qu'il sera matériellement possible de pénétrer. On espère pouvoir arriver jusqu'à la cité mystérieuse de Tombouctou, et même dépasser ce but de tant de nobles efforts.

L'expédition que M. le commandant Mircher et que le capitaine de Polignac dirigent en ce moment à Rhadama, où ils ont déjà rejoint les chefs Touaregs, va donc avoir sa contre-partie dans l'Afrique occidentale.

Nous pouvons hardiment prédire qu'un double succès couronnera ces deux expéditions, si le recrutement de l'exploration du Niger est opéré d'après les principes dont les Anglais ne s'écartent jamais en pareille circonstance ; ne pas tant compter sur le nombre des équipages que sur leur composition, par conséquent ne pas encombrer les navires, comme les Français sont malheureusement trop portés à le faire, de personnes qui n'ont pas fait leurs preuves de santé et de bonne constitution physique, en même temps que de courage et de science.

Nous apprenons en même temps, par la lettre d'un correspondant du *Liverpool Mercury*, que l'*Indus* vient d'être ouvert à la navigation au moyen d'un *train à vapeur* inventé et construit par M. Bourne.

Les barges et le remorqueur, de forme toute particulière, ont franchi pour la première fois les rapides de Sukkur, où les bateaux à vapeur les plus puissants étaient obligés de déposer leur lest. La longueur totale de cet ensemble de corps flottants est de 215 mètres. La cargaison, transportée en un seul voyage, de Currachée à Ferrozepore,

station anglaise du pays des Sikhs, consistait en 4,500 barils de bière destinés aux régiments européens qui y sont campés.

Nous examinerons ultérieurement les principes sur lesquels s'appuie la construction de ce train à vapeur, qui est évidemment susceptible de rendre de grands services dans la navigation d'autres cours d'eau encombrés de rapides et de rochers.

Comme on l'a déjà fait remarquer à plusieurs reprises dans ce recueil, un des grands principes de la navigation moderne consiste dans l'adaptation de la construction des navires à la nature spéciale du service qu'ils sont appelés à rendre.

On a reçu à Malte quelques renseignements provenant de la côte de Barbarie, et qui permettent d'espérer que le docteur Vogel, qu'on avait cru mort pendant son voyage dans l'intérieur de l'Afrique, est encore vivant; il serait prisonnier du sultan Wadai, et peut-être pourratt-on mettre fin à ses infortunes. On serait heureux de sauver cette victime de son dévouement à la science.

Le *Mechanic's Magazine* nous apprend la mort du général C.-F. James, inventeur du projectile qui porte son nom, et qui a succombé à une blessure provenant de l'explosion d'une de ses bombes. Ce n'est pas le seul exemple d'un inventeur ayant payé de sa vie les expériences faites dans le but de perfectionner les moyens de destruction.

Nous devons citer un acte de générosité scientifique et poétique à l'honneur d'un des plus célèbres géologues de notre époque. M. Volger vient de faire l'acquisition de la maison où Goethe est né, et d'en faire hommage à la société du *Hochstift*, à la fois artistique et savante, qu'il préside. Grâce à cette intelligente libéralité, qui lui a coûté plus de 400,000 fr., M. Volger aura protégé contre la profanation de propriétaires insoucians, un des plus respectables monuments de Francfort-sur-le-Mein. Il se sera montré à lui seul plus intelligent ami de la gloire nationale que le sénat auguste de l'opulente république. En effet, n'est-il pas plus essentiel de rendre hommage au génie qu'au suffrage souvent aveugle des électeurs du Saint-Empire? Est-ce que les hommes d'Etat de la ville où Goethe a vu le jour ne devaient pas veiller sur le berceau où les Muses ont sacré le roi des poètes, avant de songer à conserver les salles où la fortune couronna le roi des Romains?

Goethe a fait de nombreux travaux sur la lumière et les couleurs, qui sont mal connus en France. Nous sommes heureux d'apprendre que la librairie qui vient d'éditer ses œuvres littéraires entreprendra aussi de nous faire connaître ses écrits scientifiques. Que d'idées sur la lumière qui ont paru étranges et ont été rejetées hors œuvres sont cependant fondées! Il y aura beaucoup à revoir dans les conceptions de Goethe.

Voici, du reste, des exemples de recherches intéressantes sur les

phénomènes lumineux, qui montrent combien de vues nouvelles sont encore à explorer.

Le docteur T.-L. Philipson va publier chez Lovell-Reeve et C^e, à Londres, un volume sur la phosphorescence ou émission de lumière par les minéraux, les plantes ou les animaux. Ce sera une curieuse lecture que celle d'un travail où seront énumérées les sources de lumière spontanée, beaucoup plus nombreuses à la surface de la terre qu'on ne le croit communément. En effet, il est constaté que la phosphorescence se produit dans certaines substances par les efforts mécaniques les plus variés, tels que le clivage, la friction, la percussion, et même de changements moléculaires, tels que la cristallisation.

Les effets physiques, tels que l'échauffement et l'éclairement, sont aussi une cause très puissante et très énergique de phosphorescence. Presque tous les corps de la nature vivante deviennent lumineux dans certaines circonstances, les plantes, les organismes inférieurs, et même quelquefois les vertébrés, y compris l'homme. Enfin, l'on peut joindre encore à cette liste, déjà longue, les gaz et les matières animales en décomposition. Si le docteur Philipson a traité ce vaste sujet d'une manière complète, nous aurons à rendre compte d'une étude bien curieuse.

M. Charles Thomlinson, professeur de sciences à King's Collège School Londres, vient de publier, dans le *Journal philosophique*, un des plus intéressants mémoires qui aient été lus devant le meeting de Cambridge de l'*Association britannique*. L'auteur s'occupe d'un sujet un peu oublié, mais qui a eu la bonne fortune de préoccuper un assez grand nombre d'esprits éminents, l'action exercée par les rayons solaires sur le camphre. L'illustre Chaptal, dans ses *Eléments de Chimie*, le professeur Brande, dans son *Manual of Chemistry*, le docteur Draper, dans son *Traité sur les forces qui produisent l'organisation des plantes*, ont cru reconnaître que le camphre, lentement volatilisé à la température ordinaire dans les vases transparents où les pharmaciens le renferment, se dépose en cristaux octaèdres sur le côté qui est exposé à la lumière. Cette propriété singulière, qui appartient à plusieurs autres substances, avait servi de texte à des développements théoriques, de la part notamment de M. Draper. Cet ingénieux physicien, dont nous avons déjà eu plusieurs fois à citer le nom, avait conclu à l'existence d'une action mécanique de la lumière. Après avoir reconnu par des expériences très nombreuses l'existence du phénomène, M. Thomlinson s'est demandé s'il était nécessaire d'invoquer l'intervention d'une force nouvelle pour expliquer sa production, et s'il n'était pas plus simple de l'attribuer à une différence de température, le côté éclairé du récipient diaphane se trouvant généralement plus froid que le côté obscur.

Comme le fait peut paraître surprenant, nous laisserons la parole au savant physicien.

« Une bouteille de camphre dans l'obscurité ne produit pas de dépôts cristallins, même en l'abandonnant pendant des mois entiers. Mais lorsqu'on l'expose à une fenêtre, le dépôt se forme immédiatement. Une bouteille placée dans l'intérieur d'une autre ne produit pas de dépôt, même lorsqu'on expose l'appareil à la lumière du jour. L'explication de ce double phénomène est une.

» Une bouteille placée dans l'obscurité est protégée contre la radiation, la chaleur est égale autour d'elle dans toutes les directions, quoiqu'elle soit remplie de vapeurs, il n'y a pas de raisons pour que le dépôt ait lieu d'un côté plutôt que d'un autre. Mais si vous placez la bouteille à la fenêtre, elle se refroidit nécessairement du côté le plus rapproché de l'ouverture et un dépôt se produit. *La lumière n'a rien à faire dans ce phénomène.*

» On peut répéter l'expérience avec beaucoup plus de succès dans l'obscurité que lorsqu'il fait jour, et même *beaucoup plus facilement*, parce que, pendant la nuit, il y a une différence beaucoup plus grande entre la température extérieure et la température intérieure. J'ai sorti une bouteille de camphre d'une armoire obscure et je l'ai placée sur une fenêtre que la lune illuminait ; au bout de trois minutes, j'ai constaté la présence d'un dépôt sur le côté exposé à ses rayons. Les personnes habituées à tirer des déductions d'une seule expérience en concluraient que la lumière de la lune avait produit ce dépôt. *Mais la même expérience tentée un jour où la lune ne paraissait pas, produisit le même résultat.* »

Nous ne pouvons suivre le savant observateur dans la série des remarques qui complètent sa théorie, et que tout esprit synthétique déduira facilement des faits précédents. Ainsi, il arrive quelquefois que la température de l'air extérieur est plus élevée que celle des appartements ; dans ce cas, le dépôt aura lieu, non pas du côté exposé au contact de l'air extérieur, mais précisément du côté opposé, etc., etc.

Nous renverrons au travail original, *Philosophical Magazine*, tome XXIV, page 358, les personnes désireuses d'approfondir ce point délicat de la théorie des condensations, et nous dirons quelques mots d'un travail dans lequel M. Brodie, professeur de chimie à l'Université d'Oxford, et fils de l'illustre chirurgien dont nous avons récemment enregistré la mort, cherche également à débarrasser la science d'hypothèses qu'il considère comme inutiles. L'auteur revient sur un phénomène bien connu des lecteurs de la *Presse scientifique*, la décomposition si remarquable de certains oxydes métalliques en présence de l'eau oxygénée. Jusqu'à ce jour, il avait cru que l'oxygène se trouvait dans deux états différents qui se neutralisent, et se combinent pour

former une molécule d'oxygène neutre, chaque fois que les oxydes métalliques sont mis en présence de l'eau oxygénée¹.

De même que M. Thomlinson, il attribue ce curieux phénomène de décomposition réciproque à l'action des forces ordinaires de la chimie. Nous n'avons entre les mains qu'un extrait assez sommaire du mémoire présenté à la Société royale d'Angleterre dans la séance du 24 novembre 1861, par conséquent, nous ne sommes point en mesure de nous prononcer d'une manière définitive sur la valeur des arguments qu'il produit, mais voici une remarque très intéressante.

L'hydrate de protoxyde de manganèse est transformé en peroxyde par du bioxyde de barium, par conséquent un atome d'oxygène quitte le barium pour se fixer sur le manganèse. Or, les deux corps *bioxyde de barium* et *bioxyde de manganèse* se comportent de la même manière, sous l'action de l'acide chlorhydrique, quand ce dernier est en quantité suffisante, et donnent tous deux un dégagement de chlore.

Nous sommes obligé de proclamer l'identité de l'oxygène du bioxyde de barium et de l'oxygène du bioxyde de manganèse, dit M. Brodie, en appliquant le seul procédé que nous ayons pour reconnaître l'identité de ces deux substances, puisqu'avec elles nous pouvons produire les mêmes effets.

L'auteur complète ses observations en faisant remarquer que l'oxygène tiré du peroxyde de barium et de ses congénères peut produire dans certains cas des oxydations et dans certains autres des désoxydations, c'est-à-dire les deux effets contraires, mais il se hâte d'ajouter, pour empêcher les lecteurs de chercher bien loin l'explication de ces différences d'action :

« Jamais on ne doit assimiler les propriétés des substances chimiques à leur poids atomique et les considérer comme des éléments tout à fait invariables ; car elles sont susceptibles de changer suivant les conditions physiques sous l'influence desquelles elles sont placées, et suivant les substances chimiques avec lesquelles elles sont associées. »

Avant de quitter la chimie, nous devons encore appeler l'attention de nos lecteurs sur un mémoire du docteur Haughton, qui a paru récemment dans le *Journal trimestriel des sciences médicales de Dublin*, et qui s'occupe d'une découverte dont chacun a entendu parler. Le professeur Haughton a réuni plusieurs exemples pour prouver que la nicotine et la strychnine, c'est-à-dire deux poisons végétaux très énergiques et appartenant tous deux à la classe si intéressante des alcaloïdes, se neutralisent l'un par l'autre. L'auteur cherche à démontrer que la nicotine est un excellent topique contre le tétanos trau-

¹ M. Brodie élève à ce sujet, contre le savant Schoenbein, une réclamation de priorité, et prétend que cette conception ingénieuse lui appartient. La théorie des deux espèces d'oxygène aurait été exposée par lui dans le seizième volume du *Philosophical Magazine*, quatrième série, page 178.

matique produit par des brûlures et des blessures et contre les effets tétaniques qui trahissent la présence de la strychnine. L'infusion de tabac produirait les mêmes effets que la nicotine préparée par les moyens plus ou moins compliqués dont chacun peut lire la description dans les ouvrages de chimie, et dont l'un a été donné il y a vingt ans par M. Barral, qui, le premier, a obtenu la nicotine isolée et pure.

C'est à la même classe des alcaloïdes organiques qu'appartient l'aniline, d'où l'on fait dériver aujourd'hui tant de couleurs magnifiques. L'aniline a, outre la nicotine, ce lien remarquable qu'elle est également liquide et volatile et ne renferme que du carbone, de l'hydrogène et de l'azote.

Dans le numéro du 1^{er} octobre de la *Presse scientifique*, M. Barral a inséré le réquisitoire du substitut du procureur impérial et le jugement du tribunal de la Seine dans la curieuse et importante affaire des rouges d'aniline; il a fait, en outre, précéder et suivre cette insertion d'observations qui ont frappé les industriels et tous ceux qui s'occupent de la loi des brevets d'invention. Cette loi produit de si singuliers résultats, qu'elle est condamnée par beaucoup d'hommes d'Etat; nous croyons savoir, par exemple, que sa suppression est demandée dans les rapports des membres français du jury international de Londres. Quoi qu'il en soit, pour revenir à la question des rouges d'aniline, le jugement du tribunal de la Seine s'est appuyé sur un rapport d'expertise où l'on nie la possibilité de produire du rouge en suivant les indications de M. Hofmann (l'inventeur réel, qui ne pourrait pas, aujourd'hui, tirer parti de sa découverte, à cause des brevets qui le dépouillent), sans de graves dangers pour l'expérimentateur, et où l'on affirme encore qu'à part le danger, on ne réussit que bien rarement à produire des indices de matière colorante. Cette question vient d'être posée au comité des arts chimiques de la Société industrielle de Mulhouse, qui a, contrairement à l'assertion de l'expertise, parfaitement réussi dans l'emploi du procédé Hofmann. Un rapport détaillé a, en conséquence, été fait et adopté par cette laborieuse société, qui a raison d'intervenir pour défendre l'industrie de la teinture tout entière, compromise par la solution donnée au procès intenté par une maison de Lyon. Nous reviendrons sur ce sujet quand nous aurons sous les yeux le rapport des chimistes alsaciens.

De la question de la teinture à celle du coton, il n'y a qu'un pas; ce sont des industries qui tombent et qui toutes sont fort en souffrance.

Comme notre correspondant, M. William Gilbert, l'a démontré dans une lettre présentée à l'association dont la *Presse scientifique* est l'origine, et qui sera insérée dans le procès-verbal de la dernière séance, il ne faut pas dépenser moins d'un million par semaine pour entretenir une *vie vacillante* chez les 400,000 êtres humains que la crise

cotonnière réduit aux dernières extrémités; malheureusement, on ne peut pas évaluer à plus de 750,000 francs le montant des sommes que la charité publique et les bureaux de bienfaisance d'Angleterre sont à même de recueillir jusqu'à la fin de février ou au commencement de mars prochain. Sur qui retombera la différence? Terrible lacune, quand chaque *livre sterling* qui manque peut être un arrêt de mort pour dix personnes. Heureusement, un espoir surgit pendant que la charité publique montre qu'elle ne saurait, toute seule, venir au secours d'une aussi terrible misère. Les Canadiens et les Australiens se proposent de suppléer aux moyens usés et insuffisants de l'ancienne philanthropie. Ils organisent sur la plus vaste échelle de larges moyens d'émigration pour amener sur leurs rivages ces affamés auxquels ils donneront la terre, c'est-à-dire le premier et le plus essentiel de tous les instruments de travail, la terre, cette mère toujours féconde, qui ne se lasse jamais de nourrir ses enfants. Il n'est pas jusqu'aux Etats-Unis qui ne songent aux moyens de remplir les vides que la guerre a creusés dans leurs rangs, en activant l'émigration européenne, laquelle ne s'est pas complètement arrêtée, comme on commet communément l'erreur de le croire.

Avec le million que les pauvres du comté de Lancashire ont besoin de dévorer pour échapper à la plus lente et la plus cruelle des morts, celle d'une *extinction progressive par suite des atteintes d'une faim croissante*, l'on aurait pu transporter en Australie plus de quatre mille émigrants et plus de dix mille au Canada. Si les hommes dont l'état est d'avoir de la prévoyance pour les autres avaient devancé la crise que que chacun voyait venir, le trop plein de la population serait déjà écoulé; mais les dépenses des frégates cuirassées et canons rayés étaient sans doute bien plus urgentes.

Voici une autre nouvelle qui mérite l'attention. Il paraît que la *Corporation de Liverpool* a tout à fait interdit de faire des approvisionnements d'huile de pétrole dans l'intérieur de la ville. Mais ces obstacles ne ralentissent pas la production canadienne, car le *Great Western railway* transporte environ 3,000 barils par semaine, et l'on vient de commander la fabrication d'environ 60,000 barils, destinés à envoyer dans les ports. Au taux actuel, la ville d'Eniskillen en reçoit par semaine pour 42,500 francs, provenant des puits découverts sur son territoire.

Mais nous devons passer à d'autres sujets, qui nous demandent l'hospitalité en grand nombre. Voici d'abord une lettre sur le livre de M. Darwin, dont notre collègue, M. le docteur Dally, a parlé dans le dernier numéro de la *Presse scientifique*, et que mademoiselle Roger a traduit avec un si remarquable talent. Depuis longtemps, il n'avait pas paru un ouvrage d'une telle importance, et certainement notre journal y reviendra plus d'une fois encore.

Mon cher directeur,

La théorie darwinienne de l'*unité de l'espèce* vient de soulever un important débat devant l'*Association britannique pour le progrès des sciences*. Permettez-moi de vous dire ma pensée avec une franchise que ma qualité d'étranger fera peut-être considérer comme moins étrange.

Le professeur Owen a mis incidemment la question sur le tapis, à propos de la comparaison du cerveau de l'homme avec celui du gorille, notre proche voisin dans la série des êtres.

L'illustre paléontologiste a eu raison d'insister avec toute l'autorité qui lui appartient sur un fait anatomique de la plus haute importance. Le monde savant approuvera sans restriction les profondes recherches qui ont eu pour résultat d'établir victorieusement que le cerveau des anthropoïdes les mieux organisés n'est jamais conformé de manière à recouvrir leur cervelet. Cette disposition organique, si remarquable chez l'homme, paraît donc être un caractère propre à l'être humain, un des signes intérieurs de la dictature qu'il exerce sur toute la création. Cet attribut de notre espèce vient donc se ranger à côté de ceux qui ont dû commencer par frapper les observateurs, puisqu'ils sont extérieurs, tels que le privilège de garder une station habituellement verticale, l'absence complète d'appendice caudal, etc., etc.

Toutefois, nous nous garderons bien de suivre les adversaires de la théorie darwinienne dans le parti qu'ils ont voulu tirer de l'existence bien constatée de cette lacune dans le développement progressif de la série animale. Voilà une nouvelle barrière entre le dernier des hommes et le premier des singes ; mais est-il réellement scientifique d'en conclure que les termes nécessaires pour établir une espèce de transition n'ont jamais existé, et que nous sommes par conséquent d'une autre chair que les brutes ?

Quelque important que soit le fait anatomique constaté par Owen, il ne nous donne en aucune façon le droit de prétendre que les hémisphères cérébraux de nos premiers parents ont joui de la disposition qui paraît si favorable à l'élaboration de la pensée. Est-il démontré, par l'inspection du cerveau des gorilles, que la prépondérance des organes de la vie intellectuelle sur ceux de la vie instructive était établie d'une manière définitive alors que les Hercules avaient encore à débarrasser la terre de l'hydre de Lerne, du lion de Némée et même de l'ours des cavernes ?

Quelque grand que soit notre orgueil civilisé, nous devons attendre pour nous prononcer d'une manière définitive que la science ait recueilli plus de détails sur la constitution cérébrale des hommes de l'âge de pierre. Malheureusement, les cadavres de ces frères adversaires des robustes et difformes enfants du chaos ont facilement cédé à l'influence absorbante des agents extérieurs ; il ne reste plus guère d'autres traces de leur passage sur la terre que leurs instruments de silex ; quant à l'étroite boîte osseuse qui recouvrait leur encéphale, il y a longtemps qu'elle est retournée à la poussière dont elle avait été tirée.

Darwin est un esprit trop sage et trop prudent pour ne pas avoir compris

que les changements d'organisme s'accomplissent avec une lenteur comparable à celle de la succession des âges géologiques eux-mêmes. L'empreinte du passé est si fortement imprimée sur l'être vivant, que la nature éprouve sans doute plus de peine à produire une modification appréciable dans la proportion des différentes parties de l'encéphale d'une variété de l'espèce humaine, qu'à arracher grain à grain aux cimes de l'Himalaya ou bien aux montagnes de la Lune les milliards de mètres cubes de terrain d'alluvion nécessaires pour remplir le lit du Gange ou celui du Nil.

M. Darwin ne va pas prétendre que le singe puisse être élevé à la dignité d'homme pendant le court espace de temps de quelques siècles, non plus qu'il ne soutient que le seigle peut être transformé en froment sous l'influence des agents dont l'homme dispose. La nature a besoin de mettre en jeu l'éternité dont elle dispose pour accomplir son évolution au moyen du grand et unique principe de *sélection*, principe sans lequel chaque espèce a besoin d'être l'objet d'une création spéciale, c'est-à-dire d'une miraculeuse intervention du monde surnaturel. Dans l'état actuel des choses, l'homme n'a que faire de craindre qu'on le confonde avec ce que Goethe appellerait l'ainé de ses frères malheureux.

Aucun anthropoïde ne saurait pénétrer dans le domaine du beau, du bon et du vrai. Voilà ce qui est constant et ce qui suffit amplement à établir notre prédominance.

Mais ne croyons pas que ce soit ravalier la nature humaine que de chercher à prouver qu'elle a eu d'humbles commencements. Il n'est pas moins glorieux d'avoir été l'objet d'une émanation spéciale des forces créatrices que de reconnaître en soi le couronnement de l'édifice que la nature a élevé à sa propre gloire, que de se sentir l'objet d'une création progressive. On peut oublier les misères du temps présent en regardant le pauvre gorille comme un ancêtre de nos premiers prédécesseurs, car n'est-il point permis de se dire : « Si nous avons déjà franchi une distance aussi prodigieuse, » que seront donc les hommes de l'avenir, alors que le petit dieu de ce » monde sera devenu réellement maître de ses destinées ? » JOHN SMITH.

Les gorilles doivent jouer un certain rôle en histoire naturelle ; on apprendra donc avec plaisir qu'un de ces animaux, à l'état vivant, vient d'être amené en Angleterre par le dernier courrier d'Afrique dans le port de Liverpool. Il paraît extrêmement docile, et ses mœurs semblent indiquer une certaine tendance à entrer de loin dans la vie civilisée. Souvent, il s'amuse à danser autour de la salle que M. Newby, l'éminent naturaliste, a mise à sa disposition. Quand il est fatigué de cet exercice violent, une de ses grandes distractions est de s'amuser à coudre ensemble des pièces d'étoffes, travail qui paraît dépasser son intelligence, mais dans lequel il finira peut-être par réussir. L'animal a un goût très prononcé pour la bonne chère ; il est heureux quand il peut attraper une paire de souliers pour y introduire ses pattes.

Il sait parfaitement reconnaître de quel côté doit venir la pitié, car pour chercher à éviter le châtiment de quelque faute, il se réfugie im-

médiatement auprès des dames, dont il mendie la protection aussi gracieusement qu'il lui est possible de le faire.

La taille de cet animal singulier, qui est encore très jeune, et qui, par conséquent, est loin d'être arrivé à son entier développement, est de 1 mètre 15 cent. environ. Mais sa poitrine est beaucoup plus développée que ne le serait celle d'un homme de même taille. Ses bras, démesurément allongés, dénotent une force musculaire prodigieuse. Quant à sa face, elle n'a rien de repoussant ni de sauvage, quoique la bouche soit fendue jusqu'aux oreilles, et que les mâchoires puissantes dont elle est ornée soient, pour ainsi dire, une menace permanente. Enfin, une dernière circonstance achève de rendre intéressante la physionomie de cet être énigmatique : son système pileux est encore très peu développé, de sorte que sa peau ressemble à celle d'un homme de couleur olivâtre.

On annonce la prochaine communication à la Société royale de Londres d'un mémoire du professeur Owen sur une des plus curieuses créatures que nous offre la paléontologie, le *griphosauros* ou serpent à plumes. Cet animal, extraordinairement difforme, qui réalise le type des dragons les plus bizarres, a été, comme on le sait, découvert dans les couches d'ardoises de Soleuhofer, et existe, par conséquent, autre part que dans l'imagination des journalistes, scientifiques ou autres.

Nous ajouterons que le professeur Andreas Wagner en a publié une description dans l'histoire des séances de l'Académie de Munich, et qu'une traduction anglaise a paru dans les *Annales d'histoire naturelle*.

Comme personne ne l'a sans doute oublié, le célèbre Léopold de Buch a mis en avant une théorie très ingénieuse pour expliquer la formation des grêlons. Cette congélation serait due à un effet analogue à celui qui produit la solidification de l'acide carbonique liquide. Dans certaines circonstances, les gouttelettes d'eau atmosphérique seraient soumises à une évaporation si active, qu'elles se changeraient en vrais petits glaçons. M. Fréderich Mohr, vient de donner, dans les *Annales de Poggendorff*, une explication qui n'est point sans analogie avec la précédente.

La formation des grêlons serait toujours précédée, comme le veut Léopold de Buch, par une précipitation d'eau. Mais la principale cause de la congélation serait une circonstance dont le savant géologue a négligé de tenir compte, le mélange des couches atmosphériques mises en mouvement par cette condensation instantanée. En effet, la précipitation de deux ou trois centimètres cubes de vapeur d'eau dans la région des nuages suffit pour produire un vide d'un mètre cube, que vient naturellement remplir l'air froid et sec des régions supérieures. En outre, l'arrivée de cet air est cause d'un abaissement de la tem-

pérature moyenne, et souvent assez basse pour porter par simple contact la goutte d'eau liquide à plusieurs degrés au-dessous de zéro.

Nous avons voulu signaler, dans notre dernière chronique, l'insuffisance des comptes rendus de l'Académie des sciences, qui sont trop incomplets pour faire apprécier les travaux présentés à la docte assemblée. En conséquence, nous avons critiqué assez vivement une note relative à une communication de M. le docteur Pietra-Santa. Nous ne voulions pas nous en prendre à ce laborieux physiologiste ni à son mémoire original; nous nous bornions à prétendre que le compte rendu de l'Académie n'apprenait rien. Nous sommes donc heureux de pouvoir donner une juste satisfaction à M. Pietra-Santa en insérant la lettre adressée à notre directeur :

Monsieur le directeur,

Votre collaborateur de la Chronique scientifique du 1^{er} novembre a bien voulu s'occuper de moi, pour m'attribuer *des lignes étranges, de merveilleuses découvertes!!*

Comme travailleur, comme journaliste, je proteste contre un pareil langage; il n'est ni sérieux, ni scientifique.

Si M. de Fonvielle avait entendu la lecture de mon mémoire, il se serait persuadé qu'en signalant les conditions spéciales de l'air que le malade respire aux Pyrénées, je n'avais jamais eu la prétention de faire de *découvertes*.

Les médecins admettent généralement que l'air des hautes montagnes est nuisible aux poitrinaires, parce qu'il est trop excitant.

L'analogie, l'expérimentation directe, l'observation clinique, m'ayant démontré l'inexactitude de cette proposition, j'ai cherché à étudier plus soigneusement ce problème.

J'ai commencé naturellement par spécifier les conditions particulières dans lesquelles se trouvait l'atmosphère des Eaux-Bonnes, et j'ai rappelé dès lors que :

Cet air était plus léger;

Moins dense, et par conséquent contenant, à volume égal, moins d'oxygène;

Imprégné d'une quantité plus grande d'humidité;

Contenant plus d'ozone (c'est-à-dire d'oxygène à un état particulier d'électrisation, d'après l'hypothèse la plus généralement admise).

En étudiant les conséquences sur l'état physiologique de cette respiration qui s'effectue avec un air moins dense et moins oxygéné, j'ai constaté qu'elles se réunissaient dans ces deux formules :

Affaiblissement des fonctions;

Défaillance de la vie.

A l'état pathologique, ces conditions de l'atmosphère deviennent, au contraire, favorables.

Le poitrinaire, qui est obligé de respirer le moins possible, et qui doit rechercher un certain repos des poumons, éprouve, par le fait de la raré-

faction de l'air, une action sédative : moins il absorbe d'oxygène, et moins il alimente le processus d'inflammation qui accompagne dans ses évolutions successives le tubercule pulmonaire.

Si, chez les malades qui arrivent à Bonnes dans un état de subirritation congestive et d'impressionnabilité nerveuse, l'on obtient, avant même l'administration des eaux, une amélioration sensible, ne suis-je pas en droit d'attribuer ces conditions meilleures d'existence aux conditions particulières de l'atmosphère ambiante :

Moins d'oxygène, mais un oxygène électrisé ;

Légèreté de l'air, mais sa saturation par de la vapeur d'eau.

Les phénomènes observés chez les enfants prouvent d'une manière péremptoire la justesse de mes idées.

Au bout de quelques semaines de séjour, les jeunes enfants, sous l'influence d'une oxygénation constamment imparfaite, d'une hématose journalièrement appauvrie, voient les fonctions gastro-intestinales se déranger, et des symptômes d'anémie et de chloroanémie précéder ou suivre ceux d'irritabilité nerveuse.

Ces détails, monsieur le directeur, étaient nécessaires pour bien préciser la raison d'être de ma communication.

Je m'étais demandé : quelle est l'influence de l'air des Pyrénées sur les affections chroniques de la poitrine ?

L'étude attentive des faits météorologiques et des observations cliniques m'ont démontré que cette influence est des plus heureuses. Il n'y a là ni *jolies erreurs*, ni *naïvetés*, et vous me permettrez de renvoyer ces expressions et celles qui précèdent au *spirituel* critique.

Veuillez agréer, monsieur, l'assurance des sentiments les plus distingués avec lesquels j'ai l'honneur d'être,

Dr PROSPER DE PIETRA SANTA,

Paris, 12 novembre 1862.

La lecture du mémoire de M. de Pietra-Santa vaut beaucoup mieux que celle du compte rendu ; car elle nous apprend que le savant docteur a voulu montrer que l'air des Pyrénées plus léger que l'air des plaines et, par conséquent contenant en poids par chaque litre moins d'oxygène, fournit à la respiration moins d'éléments comburants en un jour, en admettant toutefois que le nombre des inspirations quotidiennes est le même à 800 mètres de hauteur qu'au bord de la mer. D'un autre côté, nous voyons très clairement que M. de Pietra Santa a fait d'intéressantes expériences ozonométriques qui doivent fixer l'attention des météorologistes, des physiologistes et des médecins.

Nous devons signaler l'apparition, aux Etats-Unis, d'un ouvrage qui est destiné à se trouver entre toutes les mains des amateurs d'astronomie physique, à côté du chef-d'œuvre de M. Levengeur d'Ormant. C'est un *Récit des phénomènes offerts par la grande comète de 1858*, dû à M. Q. P. Bond, de l'observatoire d'Hanard, collégé United-States.

Le texte est accompagné de cinquante et une gravures présentant la comète sous ses différents aspects, telle qu'on l'a aperçue, soit au télescope, soit même à la vue simple.

La magnifique exécution de ces planches démontre l'erreur des gens qui s'imaginent que les Etats-Unis sont épuisés par la guerre civile et ne peuvent produire de travaux sérieux. C'est encore une preuve que d'aucun côté de l'Atlantique les efforts nécessaires pour triompher des complots des ennemis du progrès moral et matériel n'ont porté un coup mortel au développement des sciences et des arts, et n'ont produit aucun des tristes et inévitables effets de tout despotisme.

Nous recommandons également l'usage de ces planches aux personnes qui veulent étudier comparativement le mérite comparatif des différentes hypothèses émises dans ces derniers temps sur la nature des comètes, car l'astronomie n'accordera définitivement le droit de cité qu'à la théorie qui expliquera complètement ces différentes apparences.

Nous ne pouvons terminer cette chronique sans annoncer au public studieux une excellente nouvelle, l'apparition d'un journal rédigé par notre savant collègue, M. Victor Meunier : le *Courrier de l'Industrie*, revue des manufactures, ateliers, usines, etc., est appelé à rendre les plus essentiels services sous l'habile et honnête direction qui lui est imprimée. Il répond à un besoin réel et par conséquent rencontrera le succès qu'il mérite.

Le samedi 22 novembre prochain aura lieu la prochaine séance publique et gratuite du *Cercle de la Presse scientifique*, qui se réunit deux fois par mois à l'Hôtel de ville, dans la salle de la caisse d'épargne. M. Foucou fera une communication sur le *Musée de South Kensington*, qu'il a étudié en détail pendant son séjour à Londres. M. François Durand présentera une invention à laquelle les circonstances actuelles donnent une grande importance ; c'est une nouvelle machine à égrener le coton qui vient d'être soumise à l'appréciation d'une commission de la Société d'encouragement.

M. de Celles présentera un sujet qui se prétend insensible aux secousses galvaniques, et qui sera soumis à l'action de courants énergiques. Différents membres du Cercle rendront compte des séances des différentes sociétés savantes auxquelles ils appartiennent. La séance commencera à huit heures, dans la salle de la caisse d'épargne.

W. DE FONVIELLE.

PRINCIPES DE LA DISTRIBUTION

DES VOIES DE CIRCULATION DANS LES GRANDES VILLES

Des principes qui ont présidé jusqu'ici à la distribution des voies de circulation dans les grandes villes. — Ces principes sont les mêmes que ceux qui ont

déterminé le déplacement des centres de gouvernement de plusieurs grands peuples.

Origines de la ville de Paris. — Foyers constitutifs ou caractéristiques de Paris aux diverses époques de son développement. — Le Paris des Gaulois. — Le Paris des Romains. — Le Paris des Francs. — Le Paris du Moyen âge. — Le Paris de la Renaissance. — Le Paris de Louis XIV. — Le Paris de la Révolution. — Le Paris actuel. — Causes qui ont présidé à la formation de Paris. Étude comparative des plans des villes de l'antiquité, au Moyen âge et dans les temps modernes. — Application, dans la composition des plans de villes, des principes de Liberté et des principes d'Ordre. — Exemples de l'influence de chacun de ces principes isolément appliqué, en Occident et en Orient, dans l'ancien et dans le nouveau monde. — D'une part l'action du hasard et des circonstances, d'autre part une conception de géométrie pure. — Entre ces deux termes extrêmes de liberté et d'ordre, n'y a-t-il rien à faire? — Les travaux actuels de Paris prouvent le contraire.

Aperçu des conditions principales auxquelles doit satisfaire le plan d'une ville. — Détermination du réseau des voies de circulation d'une ville d'après des principes conformes aux nécessités modernes. — Plan idéal du Paris de l'Empire. — Diverses classes de résistances aux efforts de rénovation des cités anciennes.

Vous êtes-vous jamais rendu compte, lecteur, des principes qui ont présidé à la distribution des voies de circulation des grandes villes? Et ne serait-ce pas ici l'occasion d'examiner cette grosse question? •

Dès le premier pas, les interrogations se présentent en foule sur notre chemin. La distribution des rues d'une ville capitale se fait-elle d'après les mêmes principes que celle d'une ville de troisième ou de quatrième ordre? Celle d'une ville port de mer (Havre, Marseille), comme celle d'une agglomération de population établie sur le cours d'une rivière ou d'un fleuve (Lyon, Rouen)? Celle d'une ville frontrière, enserrée dans son enceinte fortifiée (Arras, Metz), comme celle d'une ville affranchie de tout système de défense (Toulouse, Albi)?

Puis, les principes de distribution du mouvement des villes n'ont-ils jamais varié? N'ont-ils en rien subi l'influence des profonds changements de mœurs, de croyances et de formes politiques dont les modifications successives constituent l'histoire du monde? L'étude de l'influence qu'ont exercée ces changements de mœurs et de besoins ne nous livrerait-elle pas au contraire la clef du problème relatif au déplacement d'assiette des grandes cités?

En écrivant cette dernière interrogation, le sujet que nous examinons prend sous nos regards de plus vastes proportions encore, sans cesser cependant d'être toujours le même. Ne pourrait-on pas se demander, en effet, si ce n'est pas dans cet ordre de considérations — changements de mœurs, de croyances, de besoins, d'idées politiques et sociales — qu'il faudrait chercher l'explication, non-seulement de la translation de l'élite de la population d'un quartier à un autre d'une même cité, mais celle encore qui a déterminé le déplacement des centres de gouvernement de plusieurs grands peuples tant anciens que modernes? Pourquoi Constantinople fut substituée à Rome, Saint-Pétersbourg à Moscou? etc.

Si majestueux que soit ce dernier problème par son caractère de

haute philosophie historique, il est le même cependant, identiquement le même que l'intéressant problème d'édilité qui demande par quelles causes se déplace l'assiette d'une ville, pourquoi tel quartier s'élève et prospère, tandis que tel autre déchoit et périt.

Ne sont-ce pas, en effet, la naissance et les nécessités de développement du christianisme qui ont surtout contribué à faire émigrer le pouvoir impérial de la Rome païenne pour trouver un milieu moins hostile, à Constantinople ?

N'est-ce pas l'adoption, par Pierre le Grand, du principe occidental de civilisation qui a fait transférer de Moscou, qui regarde l'Orient, à Saint-Petersbourg, qui regarde l'Occident et touche aux mers d'Europe, le siège du pouvoir impérial russe ?

Et plus anciennement encore, dans la vieille Egypte, n'est-ce pas le pouvoir militaire succédant au pouvoir des prêtres qui a fait la grandeur de Memphis et la décadence de Thèbes ?

Revenant à Paris, portons-nous un instant à l'origine de la Cité : elle est enfermée tout entière dans les îles de la Seine ; c'est sa défense ; c'est aussi un besoin de son industrie, qui est le transport par eau.

Les Romains arrivent : ils s'emparent de la Cité, mais ils s'établissent principalement sur la rive gauche, en communication directe avec le midi, d'où ils viennent, qui est leur force et leur appui, et ils se couvrent par le fleuve du côté du nord, du côté des Barbares.

A leur tour, viennent les races conquérantes du Nord ; elles aussi se logent dans la Cité, et sous leur influence Paris s'étend sur la rive droite, c'est-à-dire, au nord, comme auparavant, sous les Romains, et par des raisons analogues, elle s'était développée sur la rive gauche, c'est-à-dire au sud.

Au Moyen âge, au treizième siècle, Paris présente un triple foyer, l'un dans la Cité, et les deux autres sur les *deux rives* du fleuve : la *municipalité* forme le foyer permanent de la vieille Lutèce ; la masse des *populations franques et leurs chefs* occupent surtout la rive droite du fleuve, tandis que les rois, les princes et leurs suivants habituels sont tantôt sur la rive droite et tantôt dans la Cité, ne constituant de foyer permanent nulle part ; le clergé et la bourgeoisie sont un peu partout, dans la Cité comme sur les deux rives ; mais pendant ce temps, la rive gauche, privée du lustre que répand toujours la présence des princes, voit s'agrandir les monastères des *ordres enseignants* et se développer l'*Université*.

A la Renaissance, nous trouvons la *municipalité* à la Grève, sur la rive droite, la *Cour* et les grands seigneurs au Marais (aussi sur la rive droite, au nord-est de la ville), l'*Université* toujours sur la rive gauche, et la *Cité*, à moitié marchande, prenant peu à peu une couleur parle-

mentaire. Mais après la mort tragique de Henri II, au tournoi des Tournelles, dont l'emplacement est actuellement occupé par la place Royale, les rois abandonnent le Marais et s'établissent au Louvre, relié plus tard aux Tuileries. A ce déplacement du foyer politique répond un déplacement graduel de la noblesse d'épée et un mouvement sensible de la noblesse de robe; les premiers veulent s'approcher du *Roi*, tandis que les gens de robe, moins riches et de mœurs plus austères, se groupent soit autour du *Parlement* qui est venu occuper les Tournelles, soit — mais plus tard — dans l'île Saint-Louis, entre le Marais et la Cité, où est le *Palais de Justice*.

Au moment de la mort de Henri II, le Marais contenait de nombreux hôtels et palais de grands seigneurs; Henri IV voulut s'opposer au déplacement qui menaçait de s'accomplir, à l'émigration qui se préparait, et il fit exécuter dans ce but d'importants travaux pour augmenter les agréments du quartier; mais l'émigration se fit, l'ancien foyer du Marais s'éteignit graduellement, pour se rallumer plus tard aux faubourgs Saint-Germain et Saint-Honoré, tandis qu'un foyer nouveau, le foyer parlementaire, s'y formait; tellement il est vrai qu'il ne suffit pas de créer de belles voies pour qu'on les fréquente, à moins que ces voies ne conduisent plus directement ou plus commodément que d'autres au centre d'activité particulier que chacun cherche, en vue de satisfaire ses besoins d'affaires ou de plaisir. Ce que la noblesse d'épée venait d'y perdre par le départ de la royauté, la noblesse de robe l'y trouvait par l'installation du Parlement; dès lors la première dut céder graduellement la place à la seconde.

Ce n'était pas par de larges rues, par des fontaines, des embellissements, qu'il fallait combattre le déplacement qu'on prévoyait; pour empêcher les courtisans de suivre le roi, il n'y avait qu'un procédé : que le roi retournât au milieu de ses courtisans.

Sous Louis XIV, la situation se précise davantage encore; le faubourg Saint-Germain s'élève en face du Louvre et des Tuileries, de l'autre côté du fleuve, tandis que le faubourg Saint-Honoré s'étend à l'ouest des Tuileries, dans la direction de Versailles. La noblesse d'épée est encore une fois groupée autour de la Royauté, son centre naturel.

Vient la Révolution, et avec les anciennes institutions politiques, royauté, noblesse, etc., tombe aussi l'influence, au point de vue de l'édilité, — c'est-à-dire comme centres de mouvement et d'activité, — à la fois du Louvre et des Tuileries, des faubourgs Saint-Germain et Saint-Honoré, du Marais et de l'île Saint-Louis.

De ce résumé rapide il ressort que Paris s'est formé, d'une part, sous l'influence de causes nombreuses et souvent contradictoires, et d'autre part, par suite des transformations naturelles qui caractérisent

les progrès des idées et des mœurs des peuples, mais sans que, dans tout cela, la prévision humaine ait eu grande part. Paris est le résultat d'une série de forces motrices aveugles qui ont donné des impulsions successives aux habitants, mais ces forces n'ont été mises en jeu par aucune main puissante de Charlemagne ou de Napoléon ; elles n'ont été prévues et calculées par aucun génie humain. La vieille Lutèce des îles de la Seine est née d'un besoin d'industrie et de sécurité ; la rive gauche représente à son origine le foyer politique et militaire romain, comme la rive droite marque l'intervention franque ; les trois villes, gauloise, romaine et franque, conservent chacune leur marque d'origine dans le cours des siècles, même lorsque la rive gauche, en se transformant, par suite de l'abandon des empereurs et des rois, devient le foyer de la science, tandis que la rive droite devient celui du pouvoir féodal, politique et militaire, et que la Cité demeure le centre de l'administration municipale et du commerce.

Si parfois on rencontre un effort ayant pour objet d'empêcher le déplacement ruineux d'une masse considérable de la population qui constituait un centre spécial de mouvement, comme fut celui de Henri IV voulant éviter l'abandon du Marais par les grands seigneurs et la noblesse de cour, on ne peut reconnaître dans les moyens adoptés que le peu de connaissance qu'on avait des principes qui gouvernent le mouvement d'une grande cité et qui assurent la stabilité de ses foyers d'action.

Mais cette question de la stabilité des centres de mouvement, qui est, sous une autre forme, ou qui contient du moins celle de la distribution des voies de circulation des villes, cette question, disons-nous, est trop intéressante pour que nous nous bornions à l'examiner telle qu'elle se présente dans ce coup d'œil sommaire jeté sur l'histoire de la formation de Paris ; il serait bon de demander à d'autres pays et même à d'autres siècles quelle est la somme de prévision humaine qui est entrée dans la formation des plans des villes.

De fait, l'examen des plans des villes, tant anciennes que modernes, que nous apprend-il ? Il nous apprend que, lorsque les villes ne sont pas nées des hasards de circonstances locales, elles sont résultées très généralement d'une sorte de violence géométrique, qui s'est exercée immédiatement sur toute l'étendue de la surface destinée à devenir la ville, en vue certainement de la sécurité de la population, mais, au delà de cette sécurité, en vue surtout de réaliser une certaine conception abstraite de symétrie et d'ordre.

Babylone était un échiquier ; c'était la forme antique par excellence, des villes conçues d'une pièce. Mais Vitruve, produisant sans doute une théorie plus ancienne que lui, recommandait, par

suite des progrès militaires, d'adopter pour l'enceinte des villes la forme d'un polygone, de préférence à celle d'un carré. Quant à la distribution des rues, il invite seulement les architectes à tenir compte de la direction des vents pour en éviter les mauvaises influences, et ce point arrêté, ses voies principales se dirigent des angles du polygone au centre, tandis que les rues transversales constituent une série de polygones semblables et concentriques; c'est toujours le principe de l'échiquier, mais appliqué au polygone au lieu de l'être au carré. La ville d'Halicarnasse, construite sur les bords de la mer, sur le flanc d'une montagne, paraît avoir formé un amphithéâtre autour de son port, que bordait le Forum; c'est la moitié de la figure que recommande Vitruve, et si grands que soient les éloges que les anciens nous ont laissés de cette ville, il est permis de croire qu'il y a eu là une rencontre plus fortuite que calculée entre un des deux types appliqués par les anciens et d'heureuses conditions locales. Il était assez naturel, d'ailleurs, que les Grecs et les Romains, qui fondèrent de si nombreuses colonies, eussent leur type de ville comme ils avaient leur type de camp militaire, toujours le même en tous pays. Le camp grec était un cercle, le camp romain un carré.

La ville de Mexico des anciens Aztecs était aussi un échiquier carré.

Cette idée antique et primitive d'échiquier, pauvre dans sa simplicité, inflexible et rude comme l'ignorance et la barbarie, a été cependant adoptée dans les temps modernes, comme elle avait été aussi reproduite au Moyen Age, sans aucune amélioration, sans aucun témoignage d'une plus profonde connaissance des choses. Turin chez nos voisins de l'Italie, Patras en Grèce, Napoléon-Vendée chez nous, sont des échiquiers. Et si, passant du Vieux au Nouveau Monde, nous visitons, soit les villes anglo-américaines du Nord, soit celles des Espagnols ou des Portugais de l'Amérique du Centre et du Sud, dans des pays où les constructeurs ont pu agir en toute liberté, sur un terrain absolument vierge, et prouver leur intelligence des besoins auxquels doivent satisfaire les voies de circulation d'une ville, que trouvons-nous? Des échiquiers, rien que des échiquiers, toujours des échiquiers.

Voici des ports de mer, New-York, Boston, Philadelphie, Rio-Janeiro : des échiquiers ou des fragments d'échiquiers; des villes assises sur des fleuves ou sur des lacs, Washington, la Nouvelle-Orléans, Chicago : encore des échiquiers; des villes élevées sur des terrains accidentés, comme la capitale du Texas : toujours des échiquiers; d'autres établies en rase campagne, sur un sol absolument plat, comme la capitale de Guatémala : encore et toujours des échiquiers. La topographie n'a qu'y faire, la latitude non plus, car Michillimakinac, des Anglo-Américains, sur les rives du lac Huron, dans les froides régions

du 46° degré de latitude nord, et Granada sur le lac de Nicaragua, sous le ciel torride des tropiques, ont l'un et l'autre même principe de distribution, celui de l'inévitable échiquier.

• Ainsi, d'une part, comme à Constantinople ou à Calcutta, à Vienne ou à Madrid, en Orient comme en Occident, l'action du hasard et celle de la croissance naturelle des peuples créent, pour les villes, des nécessités immédiates, auxquelles obéissent les habitants sans les avoir prévues, obéissance dont les œuvres, à leur tour, sont destinées à produire des conséquences qu'on ne prévoit pas davantage; existence au jour le jour, qui se révèle par des plans de ville sans ensemble, formant souvent des réseaux inextricables de rues incommodes, tortueuses, où parfois, comme au Caire, les impasses sont encore plus nombreuses que les rues; — et d'autre part, une conception de géométrie pure, abstraite, composée de lignes inflexibles et absolues dans leur symétrie; raide et violente par cela seul qu'elle est une œuvre de géométrie pure, une abstraction, une conception de cabinet étrangère à toute considération relative soit à la topographie et à la latitude des lieux, soit aux courants de mouvements créés par le commerce et les relations extérieures.

Quelle conclusion tirer de là? N'y aurait-il, par hasard, aucun moyen terme entre cette extrême *liberté* des uns et cet *ordre* également extrême des autres? N'y a-t-il pas entre ces pôles contraires place pour une pensée devenue tolérante par les leçons de l'expérience et comprenant la double nécessité de ménager la liberté et l'ordre au point de vue de l'édilité urbaine comme à celui de la politique sociale? Dieu merci! cette place existe; elle existe si bien que, sous nos yeux même, en ce moment, nous avons l'admirable tableau des efforts de la première ville du monde pour sortir renouvelée de sa vieille confusion et de son désordre.

Dans les anciennes villes créées sans plan primitif, la liberté individuelle, poussée par des mouvements imprévus, a tout fait; chacun a obéi à ses intérêts ou à ses caprices; personne n'a pris souci de l'ordre et de l'intérêt publics; dans les villes à échiquier, au contraire, anciennes ou modernes, un amour excessif d'ordre a tout violenté, tout asservi. Le régime de l'ordre despotique a généralement prévalu dans la formation de celles des grands empires de l'Orient et très souvent dans celles de l'Antiquité occidentale; tandis que le hasard et la liberté individuelle ont créé la plupart des villes du Moyen Age; la Renaissance, sortant du Moyen Age et voulant ressusciter l'antiquité, fit un pas vers la conciliation; elle s'efforça de réaliser quelques mesures de prévoyance sanitaire et d'ordre public dans l'économie des villes; mais ce n'est guère que depuis un siècle qu'on a compris l'urgence de se consacrer sérieusement à la science de l'édilité, et que,

de nos jours, on s'est mis pratiquement et grandement à réaliser cette conception. L'œuvre sera digne du siècle.

Une étude *critique* est toujours plus facilement acceptée du public qu'une œuvre *organique* ; on se met d'accord sur l'existence et même sur la nature du mal, mais on dispute sur le remède. L'habileté pour un auteur consisterait donc le plus souvent à rester dans les généralités de la critique. Mais notre but est d'être le plus utile possible ; nous présenterons donc rapidement ici, comme complément de l'étude critique qui précède, un aperçu des conditions principales auxquelles doit satisfaire, suivant nous, le plan d'une ville ; notre hardiesse aura du moins cet avantage, que ceux même qui repousseront nos idées seront forcés d'apporter une plus vive attention sur la question, ne fût-ce que pour nous combattre à notre tour, et que les réflexions ainsi faites contribueront encore à éclairer la matière. Elle est assez nouvelle, — en dépit de la très ancienne existence des villes, — pour fournir l'occasion de plus d'une intéressante découverte. Nous serons bref, d'ailleurs, parce que nous ne faisons pas ici un traité *ex professo*, mais simplement l'introduction à une étude rapidement tracée sur les nouveaux percements de Paris. Nous serons bref par une autre raison encore, c'est que nous serons forcé de rester dans l'abstraction, car nous voulons laisser à nos observations leur portée la plus générale. L'exposé des conditions abstraites de la composition d'une ville doit nécessairement précéder d'ailleurs toute application qu'on voudrait faire de ces conditions à un cas particulier, surtout si c'est la rénovation d'une ancienne cité comme Paris qu'on a en vue ; car, dans ce cas, non-seulement il faut tenir en mémoire toutes les conditions de composition d'une ville, mais il faut encore savoir les combiner avec un certain respect des intérêts privés liés à l'existence des choses de la ville ancienne, et qui offrent parfois des obstacles insurmontables — toujours de grandes difficultés — à l'application des mesures de nature à leur causer quelques dérangements, et ayant seulement l'intérêt public pour objet.

Les éléments principaux à considérer dans l'économie distributive d'une ville sont les ENTRÉES et les MONUMENTS PUBLICS, la situation des entrées et des monuments de la ville ayant pour effet nécessaire de déterminer le réseau des VOIES DE CIRCULATION.

Bien entendu, et avant tout, le site de la ville a été bien choisi au point de vue des intérêts politiques, militaires, industriels et commerciaux, et satisfait également aux conditions de beauté, d'agrément et surtout d'hygiène. Cette hypothèse adoptée, et elle était nécessaire, le plan de la ville dépendra d'abord des courants de mouvement extérieur déjà existants ou qui seront nécessairement créés par le commerce et les relations ultérieures.

Il y a tel grand centre d'industrie à l'est du pays, à l'ouest telle mer ou tel grand fleuve y conduisant, qui emportent des produits manufacturés et rapportent des matières premières; il faut, en consultant la topographie de la ville, les accidents du terrain, etc., au lieu de les violenter brutalement et sans en calculer l'effet, assurer toutes facilités à ces mouvements d'entrée et de sortie qui parfois traversent entièrement la cité, mais qui s'y arrêtent le plus souvent. Des faits analogues de mouvement se produisent dans telles ou telles autres directions, et jamais ces courants ne se coupent partout suivant un même angle, comme l'ont voulu et le veulent encore les constructeurs d'échiquiers.

Disons-le ici, la symétrie ne doit jamais s'imposer sans égard pour les conditions des lieux; son rôle commence là seulement où elle peut se concilier avec les circonstances locales et les intérêts généraux engagés. Le plus souvent, la symétrie ne trouve à s'appliquer sainement que sur des surfaces limitées, sur des places publiques ou des squares, par exemple — et même là pas toujours — et ces diverses parties de symétrie sont ensuite rattachées les unes aux autres par des lignes libres calculées au mieux des intérêts des courants de mouvement existants ou prévus, de l'hygiène et des effets pittoresques désirables.

Autrefois, les courants de mouvement s'opéraient exclusivement par les voies navigables ou par les routes de terre; il faut aujourd'hui y ajouter les routes de fer. Il y aura donc, dans les villes modernes, trois classes d'entrées: celles par eau (rivières, canaux et mer), celles par les routes pavées ou macadamisées, impériales, départementales, etc., et celles par les voies de fer. Dans tout ce mouvement, il serait bon, autant que possible, de distinguer celui qui est simplement de transit de celui qui a la ville elle-même pour but, afin de ne pas encombrer la cité de ce qui n'est pas destiné à alimenter ses industries ou ses habitants. Les chemins de fer de ceinture, comme ceux que nous cherchons déjà à pratiquer à Paris, ou souterrains, comme on en vient de faire à Londres, ou des canaux, comme on en a exécuté à Saint Pétersbourg, seraient à adopter pour ce cas. On pourrait également faire écouler par de pareilles voies une grande partie des matières encombrantes amenées pour les constructions et les industries de la ville et même pour l'alimentation de son marché principal, si la ville est de premier ordre. Enfin, on devrait faciliter par tous les moyens de la science moderne les divers courants de mouvement en isolant le plus possible les uns des autres les courants de natures distinctes, de manière à désencombrer les voies intérieures de tout ce qui ne doit pas nécessairement y circuler.

Les entrées dues aux mouvements de transit et d'alimentation des industries et des habitants de la ville nous fournissent donc un pre-

mier et très important élément de détermination du réseau des voies de circulation, mais ces voies n'ont encore de bien arrêté que leurs débouchés sur la ville et leur direction générale à travers son enceinte. Pour les tracer définitivement, il faut envisager leur rapport avec les principaux foyers d'activité de la ville elle-même.

Toute ville a son centre d'activité; le plus souvent, dans ce temps de travail et de production, elle en a plusieurs. Ces foyers correspondent à des idées, à des besoins qui varient lentement avec le temps et sont représentés par des monuments. Qu'on nous pardonne une répétition, mais c'est ainsi que nous avons vu le Paris des Gaulois libres avec son centre dans la Cité, centre d'administration municipale et de commerce; le Paris des Romains avec le centre municipal et commercial de la Cité, et le centre impérial, militaire et politique sur la rive gauche, celui-ci se décomposant même en deux sous-centres, le palais impérial bâti par Constance Chlore et le camp des soldats, qui occupait l'emplacement actuel du Luxembourg. C'est ainsi encore que nous avons vu le Paris des Francs avec ses trois foyers : à la Cité le centre d'administration et de commerce (complété par la cathédrale et un palais du roi), sur la rive gauche le foyer des études, et sur la rive droite celui de la vie franque. Et dans les temps les plus rapprochés de nous, le Paris de Louis XIV nous a montré son centre municipal et commercial à la Grève, le parlement et la magistrature au Marais et à l'île Saint-Louis, le roi aux Tuileries et au Louvre, avec la cour autour de lui, dans les faubourgs Saint-Germain et Saint-Honoré.

S'il s'agissait aujourd'hui de refaire Paris, mais entièrement et sans entrave, comme en Amérique on trace à New-York le plan d'une cité pour un pays à l'ouest du Nebraska, s'il s'agissait de combiner de toutes pièces le plan d'une *capitale pour la France impériale*, — on comprendra bien, je pense, que je me mets en dehors de toutes les conditions réelles au milieu desquelles s'accomplit l'énorme entreprise de la rénovation actuelle de Paris, — ayant ainsi nos coudées franches et n'étant tenu à aucune considération, soit pour les intérêts personnels des uns, soit pour l'excessive tendresse archéologique des autres, pour aucun des faits existants enfin, nous donnerions à Paris au moins quatre, et peut-être même cinq foyers : 1° celui de l'*autorité politique* (le séjour du chef de l'Etat, et dans son voisinage, ou tout au moins en relation facile et directe avec lui, les divers ministères du pays, ainsi que le palais du Corps législatif et celui du Sénat); — 2° celui de l'*autorité municipale et préfectorale* (représentée par l'Hôtel de ville et tout ce qui y tient directement, et qui devrait être en facile communication avec les mairies de chacun des arrondissements); — 3° celui de l'*industrie et du commerce* (la Bourse, etc.); — et 4° enfin celui des *halles*

centrales, qui seraient en relation facile avec tous les marchés d'arrondissement qu'elles alimentent). Un cinquième foyer, et non pas le moins important des cinq, pourrait peut-être se composer de la Cathédrale, du Palais de Justice, du Tribunal de commerce, même de la Bibliothèque impériale, de notre Musée principal, de l'Institut, etc., ce serait le foyer de la prière et de l'étude.

Nous n'indiquerons pas le groupement de ces foyers les uns par rapport aux autres, ni à plus forte raison la place que chacun pourrait occuper sur le terrain où est assis actuellement Paris, car nous n'apportons pas ici un plan arrêté, où tout est doré et déjà catalogué, étiqueté et casé définitivement et sans recours. Notre hypothèse d'un nouveau Paris n'a pour objet que de préciser et donner du relief à cette pensée, que, dans toute ville, il faut chercher quels sont les vrais centres d'action, sauf à fixer l'emplacement en raison des circonstances locales, trop variables et nombreuses pour figurer dans un rapide résumé des considérations abstraites, qu'on doit garder en vue en projetant le plan d'une ville nouvelle ou en remaniant celui d'une ville ancienne.

Mais ce qui est certain, c'est que, ces foyers déterminés, il est indispensable de les mettre en relation les uns avec les autres par des *voies de premier ordre*, et c'est de l'étude de ce canevas, concurremment avec celle des voies nécessitées par les courants de mouvement que nous avons précédemment envisagés, que sera déduit — toujours en tenant compte des circonstances locales, topographiques et autres — le réseau général des principales voies de circulation d'une ville. Par toutes ces voies principales, la surface de la ville sera divisée en grandes sections, qui permettront la subdivision de la cité en quartiers et arrondissements, possédant chacun mairie, églises, écoles, théâtres, hôpitaux pour les malheureux accidentellement frappés¹, jardins, squares, etc., enfin des monuments d'administration, de culte, d'éducation, d'affaires, de plaisir et de repos.

Nous en avons assez dit, ce nous semble, pour justifier notre protestation contre la résurrection, de nos jours, soit de l'échiquier antique, soit de la confusion du Moyen Age. Nous faisons au contraire la part des lieux et des circonstances; nous demandons l'ordre, mais non pas un degré de prévoyance impossible à l'homme; notre ville n'est pas un type, c'est une idée flexible, qui obéit à toutes les nécessités variables des lieux et des intérêts, et qui tient compte, dans la mesure

¹ Nous sommes d'avis que les grands hôpitaux, comme les collèges, les asiles pour les incurables et les vieillards, les cimetières, etc., sont mieux placés hors de l'enceinte des villes qu'au milieu d'une population bruyante et active, dont ils entravent le mouvement tout en attristant l'aspect des rues.

du possible, même des changements que le temps apporte à tout ce qui est.

A ces considérations s'ajoutent celles de la stratégie : la défense extérieure, l'ordre intérieur ; puis le réseau souterrain des égouts et des tuyaux d'alimentation d'eau et de gaz.

Une ville est une unité si profonde qu'on ne saurait juger isolément une seule des questions qui l'intéressent. Voici une rue ; elle est commode pour ceux qui l'habitent, mais l'intérêt général y trouve-t-il également sa satisfaction ? Satisfait-elle aussi bien aux besoins de l'administration, à ceux de la sécurité générale en cas d'insurrection intérieure ou d'attaque extérieure ? Son tracé répond-il bien à celui que réclameraient les égouts, dont la direction est gouvernée impérieusement par une question de pente et qui intéressent la santé de tous ?

Dans le plan d'une ville, toute question est compliquée, rien n'est simple, même lorsque l'architecte est libre absolument de ne consulter que les convenances immédiates des choses. Mais qu'elle se complique d'une terrible façon, lorsqu'au lieu de tailler en plein drap, l'ingénieur ou l'architecte se trouve devant le problème colossal de la rénovation de Paris, dont le plan, arriéré par le progrès général du siècle, est en contradiction par mille endroits avec les besoins du temps !

Telle rue est trop étroite, les voitures s'y heurtent ; chaque jour les journaux nous donnent le récit d'un piéton blessé, d'un cheval renversé ou d'une voiture brisée ; ces malheurs se dressent comme des reproches amers et sollicitent vivement, s'ils ne commandent impérieusement l'intervention tutélaire de l'administration ; mais il y a là un savant que chacun respecte, parce qu'il est digne à tous égards de l'admiration publique par ses connaissances et son dévouement absolu à la science. — Hélas ! que n'a-t-il aussi un peu de ce dévouement pour l'ordre public ? Un peu de cette tendresse pour les malheureux estropiés ? — Ce savant, cet archéologue honorable, sait que, dans cette rue, telle reine est accouchée, que telle illustration de la France y est née ou y a vécu ; il sait encore — la science est terrible parfois — que dans la cour d'une des maisons de cette rue il y a une tourelle intéressante du Moyen Age ou de la Renaissance ; que dans telle autre se voient les vestiges d'un collège dont le souvenir se mêle à de glorieuses traditions de notre histoire. Il proteste contre les desseins de l'administration, crie au vandalisme — je crois vraiment que le mot s'est faufilé jusque dans le dictionnaire de l'Académie. — il invoque le respect des ancêtres, il fait vibrer, et vivement, les plus nobles cordes du cœur, il enrégimente ainsi une foule d'esprits cultivés en faveur de cette abominable ruelle où chaque jour sont estropiés les passants, qui se consolent ensuite fort difficilement avec l'histoire de la princesse, du savant ou du vieux collège.

Au savant succède le propriétaire, l'industriel, le commerçant, tout le ban et l'arrière-ban des intérêts privés.

C'est légitime, c'est plus, c'est un incontestable devoir pour le père de famille de sauvegarder le patrimoine des siens et même de l'améliorer le plus possible. Mais cesserait-on d'être bon père de famille en devenant bon citoyen? La défense légitime de l'intérêt privé commande-t-elle tout oubli de l'intérêt public? Peut-elle même se concilier avec cet oubli absolu? On dirait vraiment que oui, à n'en juger que par ce qu'on voit, par l'opposition poussée parfois jusqu'au plus étrange aveuglement contre des projets de percement d'une incontestable utilité.

Derrière les défenseurs passionnés des vieux souvenirs et de la classe bien plus nombreuse et moins louable des adorateurs de leurs intérêts personnels se glisse le groupe des opposants quand même, des adversaires politiques pour qui toute arme est bonne dès qu'elle blesse, qui condamneraient comme infâme l'empoisonnement des eaux ou l'emploi de balles machées à la guerre, mais qui ne craignent en politique qu'une chose, de ne pas blesser, renverser, tuer.

Les gouvernements qui ont successivement entrepris d'exécuter d'importants travaux de remaniement dans Paris ont tous rencontré ces résistances. Louis-Philippe n'a jamais pu parvenir à désobstruer complètement le Carrousel et à commencer les travaux de jonction du Louvre aux Tuileries.

A ces difficultés nées des personnes s'ajoutent celles qui résultent de la situation de Paris même. Il y a plusieurs Paris à Paris. En même temps que Paris s'est étendu circulairement, il y a eu des bouleversements et des écroulements à son intérieur, suites de l'action des temps et des transformations sociales, suites des changements de mœurs, de besoin, et résultant parfois de l'intervention intelligente d'idées partielles d'amélioration. Il y a des Paris construits les uns par-dessus les autres. Il est rare qu'on perce un égout, qu'on change la direction d'une voie dans l'enceinte du vieux Paris, sans rencontrer des vestiges des Paris souterrains, à dix, vingt pieds parfois au-dessous du niveau actuel du sol. Nous avons des monuments de tous ces vieux Paris et nous y tenons. C'est une richesse, une gloire, ce sont nos parchemins, nos titres de noblesse. Ils disent aux étrangers qui nous visitent et ils nous rappellent à nous-mêmes depuis combien de siècles Paris contribue au progrès de l'intelligence humaine; ils nous disent à tout bout de rue: Noblesse oblige; ce sont des *memento* aussi utiles moralement qu'ils sont intéressants pour l'esprit et glorieux pour notre race. Il faut donc les respecter; mieux encore, il faut les aimer, et lorsqu'on les rencontre il faut leur rendre hommage, les isoler de contacts profanes, les entourer respectueusement de grilles défensives

et asseoir de beaux gazons et de jolis arbustes à leurs pieds, où, comme à la tour Saint-Jacques, les petits enfants viennent jouer ; où, comme aux Thermes de Julien et à l'hôtel de Cluny, on réunit les vestiges artistiques des ruines qu'on n'a pu conserver dans leur intégrité.

Tout cela est parfait ; mais tout cela, ne l'oublions pas, introduit de nouvelles complications dans la question des voies de circulation de la ville. Ici, il n'y a pas seulement à satisfaire à toutes les exigences qu'on doit nécessairement rencontrer dans la première capitale du monde, il faut encore se montrer plein de respect pour les vieux souvenirs qu'on y rencontre. Et il ne faut certes pas s'en plaindre. Ces vestiges anciens sont d'incalculables témoignages qui ajoutent les charmes du souvenir et les grâces de la poésie aux œuvres d'utilité, d'agrément et d'art qui sortent des mains de nos architectes modernes.

Maintenant que nous avons dit comment, suivant nous, on doit comprendre le plan d'une ville, que nous avons énuméré les conditions principales auxquelles ce plan doit répondre, que nous avons mis en lumière combien est plus difficile la rénovation d'une cité ancienne que la composition d'un projet de ville nouvelle, maintenant surtout que nous avons fait voir combien, parmi toutes les grandes cités de la terre, Paris l'emporte en difficultés, à cause même de sa richesse monumentale, qu'avons-nous à ajouter ? Le lecteur s'attend-il que, lui mettant un plan de Paris sous les yeux, nous tracions devant lui le projet qui donnerait le mieux satisfaction à la fois aux considérations théoriques exposées par nous et aux intérêts de tous ordres engagés dans la question ? ou bien, prenant le plan de l'administration, en tant que ses projets nous sont connus par la voie de la presse et la lecture des documents officiels publiés — car nous n'avons aucune source directe ou particulière d'information — s'attend-il à ce que nous en fassions la critique ? Si telle est son espérance, nous sommes au regret de n'y pas répondre. Nous n'avons pas de projet personnel, nous restons complètement dégagé à ce point de vue de tout intérêt dans la question ; et quant à la critique du projet administratif, il faudrait, pour la faire, avoir connaissance du projet entier, et alors, si nous trouvions d'utiles observations à présenter, nous ne manquerions pas à ce devoir ; mais nous le remplirions avec la réserve et la prudence indispensables, tellement le problème est compliqué, tellement il est difficile d'être sûr de n'avoir oublié ou négligé soi-même aucune des nombreuses données qu'il s'agit de peser ou de concilier. Nous nous sentons d'ailleurs une si profonde sympathie pour cette gigantesque et utile entreprise, que nos critiques, si nous en faisons jamais, seront pleines de déférence pour une administration dont ingénieurs et archi-

tectes, ceux qui conçoivent et ceux qui exécutent, semblent généralement tous à la hauteur de leur belle mission.

CÉSAR DALY.

BOIS TRAVAILLÉS ET FONTES MOULÉES

A L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES

Parmi toutes les choses curieuses et importantes de l'Exposition, il s'en détache particulièrement deux qui méritent toute l'attention. Toutes deux sont destinées à l'ornementation, et elles résument de très grands progrès : ce sont les bois sculptés et les fontes de fer. On ne peut s'empêcher de reconnaître qu'en Angleterre les artistes industriels ont profondément modifié leur manière. Toutefois, c'est dans les meubles beaucoup plus que dans les fontes moulées que le goût britannique s'est épuré, et tandis que, pour les meubles sculptés, nous avons de l'autre côté du détroit des rivaux redoutables, nous restons encore les maîtres incontestés pour la production des statues et des œuvres destinées à entrer dans les grands monuments publics.

Le confort est la passion de l'Angleterre. Les meubles commodes jouent un grand rôle dans la vie; c'est dans leur fabrication que les premiers progrès de l'art du dessin se sont manifestés, lorsque, tout d'un coup, après l'Exposition de 1855, les Anglais ont résolu d'essayer de sortir du mauvais goût où ils s'étaient plongés. L'embellissement du mobilier étant d'ailleurs un signe de richesse, toutes les familles ont adopté la combinaison de la peinture et de la sculpture avec la fabrication de tous les objets nécessaires à une vie luxueuse.

C'est par dizaines que se comptent, dans la partie anglaise de l'Exhibition, les exposants de sculptures sur bois représentant les sujets les plus variés de chasse, de pêche, de mythologie, d'histoire, etc. On trouve surtout un grand nombre de panneaux destinés à orner des galeries ou des salles à manger; puis une foule de cadres, de coffrets, de supports de toute nature en bois de chêne, de noyer, de poirier, de cyprès, d'ébène, de sandal, d'acajou, de citronnier, etc. Une telle profusion de produits d'un grand luxe prouve une grande consommation; c'est un signe de la richesse qui règne dans les innombrables *cottages* où vivent les familles anglaises.

Les autres nations sont relativement assez pauvres en sculptures sur bois, comparées à l'Angleterre. Si l'on ne considérait que les objets de fantaisie, il n'y aurait guère que deux expositions françaises qui mériteraient d'être examinées, et, en première ligne, il faudrait citer celles de MM. Wirth frères et de M. Knecht. Heureusement, nos fabricants de

meubles rétablissent un peu l'équilibre. Les meubles sculptés de MM. Fourdinois, Barbedienne, Grohé, Beauvils, de Bordeaux; Mazaro-Ribailler, Cremer, Guéret frères, Dexheimer, Sauvresy, peuvent certainement lutter avec les plus beaux de tous ceux que l'Angleterre a exposés avec tant de profusion.

Parmi les fabricants de la Grande-Bretagne qui se distinguent d'une manière toute exceptionnelle, nous devons surtout citer : MM. Bryer, Ingledew, Kendall, Perry, Rogers, Trollope, Wallis, Baylis. Là, nos sculpteurs sur bois pourraient trouver des modèles remarquables.

Dans quelques autres expositions étrangères, particulièrement dans celles de l'Italie et de la Grèce, il y a aussi des sujets très finement et très gracieusement exécutés. Enfin, les découpeurs de bois de la Suisse, de l'Allemagne et de l'Autriche ne sauraient être passés sous silence. On sait que, dans le Tyrol, de nombreuses populations sont occupées à sculpter d'immenses quantités de petits objets, qui sont exportés dans le monde entier. Toutefois, les véritables artistes se trouvent surtout en France. Il faut citer avec éloge MM. Dexheimer et Barbedienne, qui ont voulu faire connaître les noms de leurs collaborateurs pour le dessin des ameublements et les ont signalés à l'attention du jury. Ces dessinateurs émérites sont MM. Dufresne et Constant Sevin.

Pour les fontes ornementales, la supériorité française éclate d'une manière incontestable, quoique trois maisons seulement représentent cette grande industrie, maisons bien connues du reste, et dont les noms ont une réputation européenne; ce sont celles de MM. Barbezat, J.-J. Ducel et fils, et Durenne. Il est remarquable que ce soit dans une des branches de l'industrie du fer que l'Angleterre se trouve précisément battue. Nos maîtres de forges sont bien obligés de reconnaître qu'ils n'ont pas tant à redouter la Grande-Bretagne qu'ils l'ont proclamé depuis qu'il est question du traité de commerce. On ne pourra pas dire que la fonte moulée n'est qu'une chose complètement accessoire, car, dans l'industrie du bâtiment, elle tend à occuper une place prépondérante.

On reproche à la fonte d'ornementation d'exiger une couche de peinture pour résister à l'attaque de la rouille. La finesse d'exécution et la beauté des détails disparaissent sous d'épais enduits. Ce reproche est sérieux en ce qui concerne les fontes exposées au grand air; il n'est pas applicable aux fontes d'intérieur. On doit évidemment mouler d'une façon toute différente lorsque les fontes doivent être peintes, ou lorsqu'elles peuvent rester dans toute leur nudité. Une invention d'avenir permet d'ailleurs de faire de très beaux monuments en fonte pour les places publiques, c'est celle de M. Oudry, qui enduit la fonte d'une mince couche de cuivre par la galvanoplastie. La répara-

tion sur place étant, par les procédés de M. Oudry, non-seulement possible, mais encore facile, on peut établir de magnifiques fontaines très durables à des prix relativement bas, et cela n'est pas un résultat à négliger. La vulgarisation des belles choses exerce une très grande influence sur le perfectionnement des mœurs du peuple. La multiplication des monuments est toujours désirable, et il n'est pas juste de dire, comme l'affirment certaines gens trop délicats, qu'il faut se passer de statues quand on ne peut pas les avoir en bronze.

Les fontes que MM. Ducel et Barbezat ont envoyées à Londres ne sortent pas des modèles convenus; ce sont des objets fort beaux de formes, mais que nous avons, surtout en ce qui concerne MM. Ducel, déjà vus à Paris. M. Barbezat a de magnifiques candélabres, d'excellents panneaux de balcon, et un très bel encadrement de glaces, de tapisseries et de meubles, pour former le frontispice qui annonce l'exposition française dans la grande nef du palais de Kensington.

Dans le jardin de la Société d'horticulture, M. Barbezat a aussi placé une fort belle grille et une fontaine monumentale d'un goût très pur; cependant cette fontaine rappelle trop les modèles déjà connus; elle ne fait pas apprécier autant que sa rivale, qui sort des fonderies de M. Durenne, tout le merveilleux parti que l'on peut tirer de la fonte de fer pour ces sortes de monuments.

Une courte description ne sera pas inutile ici, parce qu'il s'agit d'une œuvre hors ligne par le grandiose de ses proportions et par la nouveauté du dessin.

La fontaine de M. Durenne présente une hauteur totale de quatorze mètres cinquante centimètres, sur un diamètre de plus de seize mètres. Tandis que les fontaines ordinaires, et notamment celle de M. Barbezat, n'ont que deux étages, elle en présente quatre. Ce sont d'abord, au premier plan, quatre grands chevaux marins se baignant dans un bassin et montés par des amazones portant des conques d'où s'échappent d'immenses gerbes d'eau. Au-dessus se trouvent huit sirènes qui supportent un grand bassin d'où s'écoule par un grand nombre de gargouilles une nappe d'eau abondante. Au centre du bassin sont assises quatre statues allégoriques représentant la Peinture, la Poésie, la Science et l'Industrie. Au-dessus enfin, sur une colonne formant le quatrième étage, et qui est le couronnement du monument, domine une statue représentant l'Abondance, qui laisse tomber tout un fleuve sur les étages inférieurs.

Les chevaux marins avec les amazones qui les montent et les huit sirènes ont été coulés d'une seule pièce, quoique d'un poids énorme. Ainsi, chaque cheval avec ses accessoires ne pèse pas moins de 3,000 kilogrammes. La fontaine entière représente un poids de fonte de près de 60,000 kilogrammes.

Ce n'est qu'au prix de très grands sacrifices que M. Durenne a pu établir en quelques semaines ce monument et y amener des eaux comme par enchantement, afin que le spectateur n'eût pas devant lui une chose morte et que l'idée de l'artiste apparût complète et vivante. Il est regrettable que tous les visiteurs de l'Exposition ne puissent pas aller librement dans le jardin admirer une des œuvres qui font le plus d'honneur à la France.

M. Durenne a encore exposé dans l'intérieur du palais un grand nombre de statues, de bustes, de bas-reliefs, de groupes d'animaux, de vases, de coupes, qui, étant à l'état brut, sans aucune peinture, sans aucune retouche, montrent tout ce que l'on peut obtenir de la fonte à sa sortie des moules, sans que la main du ciseleur ait besoin d'intervenir. Il faut citer particulièrement un Christ de Bouchardon, de deux mètres de hauteur, et pesant 103 kilogrammes, avec tous ses accessoires ; une amazone à cheval, venue d'une seule pièce, à l'exception des pieds du cheval. Les rênes sont venues avec le reste du groupe. C'est une des plus grandes difficultés du moulage qui ait été vaincue.

Le feuillage qui se trouve dans le groupe d'un loup qui vient de saisir un chien est peut-être plus remarquable encore. Ajoutons que deux tableaux qui représentent *l'Hiver* et *le Printemps*, une plaque de style Louis XVI et un plateau d'une coupe Benvenuto Cellini, offrent un fini qui n'avait jamais été obtenu dans les fontes de fer.

Comme œuvre monumentale très supérieure aux produits du même genre que les Anglais ont exposés avec une certaine profusion, on trouve une grille qui forme l'entrée de la cour française, et qui est tout à fait remarquable à cause de la grandeur des pièces, venues d'un seul morceau, qui la composent. Cette grille est de style Louis XV. Les pilastres sont formés de deux panneaux distancés l'un de l'autre de manière à avoir de la profondeur sans offrir à l'œil un aspect massif désagréable. Les battants de la porte sont formés de panneaux de fonte ayant 4 mètres 40 centimètres de hauteur sur 1 mètre 40 centimètres de largeur. Les couronnements et les appliques font un grand effet.

A côté de cette grille, on voit enfin, toujours sorties des fonderies de M. Durenne, une statue de 2 mètres 50 centimètres de hauteur, fondue d'un seul morceau, les bras seuls ayant été détachés. Elle ne pèse que 1,050 kilogrammes, malgré ses grandes dimensions. Elle est exposée sans peinture ni retouche telle qu'elle est sortie du moule. Elle représente une *Victoire indécise*. Elle a été commandée par le prince Napoléon. Pendant son voyage, exécuté l'année dernière en Amérique, le prince a promis aux Canadiens de leur envoyer un couronnement pour le monument en granit de Québec qui rappelle l'héroïque com-

bat dans lequel les deux généraux ennemis, anglais et français, Wolfe et Montcalm, tombèrent presque en même temps, blessés à mort. Ce monument célèbre porte l'inscription suivante : *Mortem virtus, communem famam historia, monumentum posteritas dedit.* « Leur courage leur a donné même mort ; l'histoire, même renommée ; la postérité, même monument. » Un souvenir de France envoyé au Canada sera doux à cette héroïque population que la mère-patrie a laissé arracher de nos bras par la mauvaise administration d'un gouvernement justement flétri par l'histoire.

Afin de rendre justice à tous, nous ajouterons encore que les artistes auxquels M. Durenne a eu recours sont MM. Klagmann et Choiselat pour la fontaine ; M. Rouillard pour les groupes d'animaux ; M. Carrier pour un grand vase et une grande partie des statues ; M. Doussamy pour la grande grille ; enfin madame Léon Bertaud pour les deux tableaux représentant *l'Hiver* et *le Printemps*.

Dans l'exposition anglaise, il faut citer comme une des meilleures œuvres en fonte de fer les portes de Norwich, qui sortent des forges de MM. Barnard, Bishop et Barnards. La fonte ne forme que les parties massives ; les ornements sont presque tous en fer forgé. Quelques moulures saillantes et des animaux héraldiques sont dus à l'art du fondeur. Tout le feuillage qui entoure les fûts et enroule le dessus des portes a été obtenu par le marteau des forgerons. Il représente des feuilles de chêne entrelacées de convolvulus, de pervenches, de lierre, avec des branches de houx et des fleurs d'aubépine. Le dessin en est dû à M. Thomas Jekyll.

L'exposition de la compagnie de Coalbrookdale est la plus considérable ; on y trouve une grande grille et le couronnement d'un monument qui doit être élevé à la mémoire de Cromwell ; plus une quantité considérable de vases, de candélabres et d'objets d'économie domestique. La fonte est d'assez bon grain et le moulage est réussi ; mais le dessin est généralement du goût le plus détestable, sauf pour quelques pièces, sur lesquelles on lit, du reste, en cherchant bien, les noms de deux artistes français, ceux de MM. Carrier et Cain.

MM. Kennard et C^e ont exposé une grande grille fondue, peinte de trois couleurs : le fond blanc, et les filets bleus et rouges. Elle est destinée à M. Salamanca ; ses ornements représentent les principaux fruits que produit l'Espagne. Les dessins sont de notre sculpteur Liénard.

MM. Baily et fils exposent une autre grille dont les détails sont très fins et fort bien venus de fonte, dans le style du dix-septième siècle français.

L'usine de M. Mac Farlane a la spécialité des fontes employées dans les constructions ; elle présente à l'Exposition des tuyaux ornés, des

cuvettes de chéneaux, des gouttières, des quilles de faîtage, d'une exécution très soignée. Ces fontes sont d'une grande légèreté et ont les arêtes très vives. C'est ce qu'il y a de plus remarquable dans l'exposition anglaise.

Nous ne pouvons nous empêcher de signaler ici un fait grave : c'est que des maisons anglaises honorablement connues, faisant des affaires sur une vaste échelle, se soient livrées à des actes de véritable piraterie. Nous avons vu un grand nombre de pièces provenant de surmoulages des œuvres de nos artistes, et notamment de Mène et Cain. Ce sont là de mauvaises actions qu'il faut flétrir. On ne devrait pas au moins les présenter sans vergogne aucune dans une Exposition universelle.

Après la France et l'Angleterre, c'est la Prusse qui a les fontes les plus remarquables. Depuis longtemps, les fontes dites de Berlin jouissent d'une grande renommée. Les plaques qui, à Londres, représentent la frise du Parthénon, plusieurs autres pièces du même genre, une table, etc., sont d'une perfection admirable. On attribue à la présence de l'arsenic la propriété que possède la fonte de Berlin d'être plus particulièrement fluide et de se prêter à la confection des objets les plus délicats.

Cependant nous n'avons pas vu de grandes pièces, et nous n'avons pas trouvé que, depuis 1844, époque à laquelle nous avons visité les usines de Berlin, il y ait eu de véritables progrès faits en ce genre. D'ailleurs, nous citerons comme ayant acquis une supériorité extraordinaire les fontes françaises de Niderbroon, présentées par M. de Dietrich. Dans son exposition, on admire des cartes de visite en fonte à jour et semblables à de la dentelle délicate. La fonte de Berlin a donc une rivale qui peut lutter pour la fluidité et la finesse.

J.-A. BARRAL.

ÉTUDES PHILOSOPHIQUES

SUR L'ENSEMBLE DU *Cosmos* D'A. HUMBOLDT ¹

IV. — LE CIEL

Vue générale de l'univers.

Plaçons-nous par la pensée, pendant une belle nuit d'été, sur une éminence d'où nous puissions découvrir à la fois une vaste étendue

¹ V. la *Presse scientifique des deux mondes*, tome II de 1862, pages 276, 338 et 470.

dans le ciel et sur la terre : ce magique spectacle de l'immensité des cieux et des mers restera toujours empreint d'une mystérieuse et enivrante poésie, même quand l'espèce humaine aura entièrement cessé de regarder cet ensemble comme expressément créé pour elle seule ; ces mondes qui roulent dans l'espace à d'immensurables distances feront toujours sentir à l'homme le peu de place que tient dans le grand tout son existence chétive et éphémère, et combien son bonheur dépend de lui seul ; mais aussi il ressentira un légitime orgueil d'avoir pu, par la seule force de l'intelligence, et avec des moyens si bornés, s'élever à la compréhension de phénomènes si éloignés de son humble séjour, et les noms d'Hipparque, de Képler, de Newton, se substituant à des divinités usées, rempliront son cœur de reconnaissance et d'admiration.

Le caractère dominant du grand tableau mouvant qui s'offre à nos regards est la régularité ; une permanence rigoureuse ou une périodicité régulière règne parmi tous les aspects que la vue simple peut découvrir, et nous sentons naître le grand principe de l'invariabilité des lois naturelles, principe que des phénomènes plus particuliers viendront confirmer irrésistiblement.

En soumettant les phénomènes physiques et les événements au travail de la pensée, on se pénètre de plus en plus de cette antique croyance, que les forces inhérentes à la matière et celles qui régissent le monde moral exercent leur action sous l'empire d'une nécessité primordiale, et selon des mouvements qui se renouvellent par retours périodiques plus ou moins longs.

(*Cosmos*, I, 37.)

Arrêtons-nous un peu à ce grand dogme, le plus important de tous ceux que nous révèle la philosophie positive ; il est un pur résultat de l'observation ; aucune considération métaphysique ne peut l'établir, et nous n'avons pas même le droit de prétendre qu'il existe des lois invariables ailleurs que dans la petite région où nous sommes placés ; la théologie, en douant son dieu de l'attribut d'immuabilité, a formulé d'une manière absolue une vérité qui est essentiellement relative, comme toutes les autres vérités ; quoi qu'il en soit, à mesure que l'homme a mieux connu cette nécessité des choses, cet enchaînement occulte, mais permanent, ce retour périodique dans le développement progressif des formes, des phénomènes et des événements, ses pensées ont acquis de la précision, ses résolutions de la fixité, et ses sentiments de la profondeur et de la constance ; par cet austère et sublime enseignement, il apprend de plus en plus à ne pas dégrader son intelligence par des croyances chimériques, et à ne pas amoindrir son cœur par des affections puériles ; une résignation sage et raisonnée le

porte sans cesse à diriger tous ses efforts vers les seules entreprises réalisables.

Ce dogme des lois invariables a souvent fait accuser la science de conduire au fatalisme ; la science n'a pas à s'occuper de répondre à des objections qui ne partent que de dispositions affectives portant à vouloir, bon gré, mal gré, que les choses existent comme on les désire ; de plus, on ne saurait attendre que l'état de virilité de l'esprit humain soit compatible avec les énergiques et séduisantes illusions de son enfance. Cependant, la science peut répondre que cette fatalité, tant reprochée, n'est nullement absolue ni immuable ; ce n'est pas en présence de l'action si étendue que l'homme exerce sur la nature et sur lui-même qu'il faut s'arrêter à discuter ces protestations passionnées et rétrogrades contre toute philosophie positive. En principe général, les phénomènes sont d'autant plus modifiables qu'ils sont plus compliqués.

Armons-nous maintenant d'un télescope, pour contempler plus en détail cet imposant spectacle des cieux. Nous découvrons une matière cosmique ou nébuleuse, occupant, à l'état informe, des espaces immenses, par exemple dans la partie qu'on nomme voie lactée ; cette matière, irrégulièrement disséminée, se condense sous nos yeux et forme çà et là des astres pareils aux innombrables étoiles dont l'ensemble éblouit nos regards, et que l'astronomie moderne regarde comme des soleils semblables au nôtre. Ces immenses événements se passent à des distances qui se dérobent à tous nos moyens d'estimation, et cet éloignement même empêche que nous puissions soumettre à une suite soutenue d'études positives les phénomènes cosmiques les plus généraux que l'observation nous dévoile.

Mais le télescope nous montre aussi dans cet océan céleste des astres qui ont un mouvement propre par rapport à ces étoiles, sur lesquelles nous savons si peu de chose ; ces nouveaux astres, qu'on nomme planètes, forment avec notre terre un système défini, dont le soleil est l'astre central ; ils sont à des distances de la terre accessibles à notre trigonométrie, et dès lors nous pouvons estimer leurs distances à notre soleil et entre elles, déterminer leurs grandeurs et leurs figures, ainsi que les trajectoires qu'ils décrivent ; enfin arriver à la connaissance de leurs masses ou poids relatifs. Ces notions s'enchaînent et dépendent toutes de la première d'entre elles, la connaissance exacte des distances, laquelle nous est refusée à l'égard de l'ensemble des étoiles, et c'est pour cela, nous le répétons, que l'on reste privé de notions précises en astronomie sidérale.

Nous arrivons donc tout d'abord à poser une distinction capitale entre l'univers proprement dit et le système ou monde dont nous faisons partie ; aux yeux de la science il existe certainement un système

du monde, mais il n'existe point de système de l'univers; loin de là, l'univers se présente plutôt à nous comme une collection de systèmes indépendants les uns des autres; les concrétions de matière cosmique, les formations de mondes que le télescope nous indique, se produisant d'une manière incohérente en divers points de l'espace, d'une façon pareille à ces cristallisations que le microscope nous montre dans l'eau chargée d'une dissolution saline. Newton ne se permettait pas autre chose que des conjectures touchant la constitution élémentaire des espaces stellaires.

L'univers sidéral est-il une simple agrégation de systèmes indépendants les uns des autres ou est-il lui-même un système plus vaste dans lequel tous les astres tourneraient ensemble autour du centre de gravité général? On peut même demander si le centre de l'univers tombe dans le vide, ou s'il doit être représenté par un corps central d'une masse prépondérante, espèce de soleil de l'univers. Ici, nous entrons dans le domaine des pures conjectures. On peut, il est vrai, leur donner des dehors scientifiques; mais les faits acquis contredisent ces conjectures uniquement basées sur la vague analogie qu'elles tendent à établir entre l'univers sidéral et notre système solaire.

(*Cosmos*, III, 236.)

D'un autre côté, l'ensemble des études astronomiques nous fournit un argument décisif contre un prétendu système de l'univers : toutes les tables du soleil, des planètes et des satellites sont construites sans penser aucunement aux autres mondes, et en ne tenant compte que de l'action mutuelle des corps qui composent notre système solaire; et comme ces tables se vérifient très fidèlement tous les jours, il faut bien que les phénomènes intérieurs de notre monde s'accomplissent constamment sans dépendre en aucune manière des phénomènes cosmiques, en d'autres termes qu'il n'y ait pas de rapports mécaniques appréciables entre notre système solaire et les corps stellaires.

D'ailleurs, si l'on considère les mouvements propres des étoiles, on en trouve un très grand nombre dont les directions sont opposées par groupes, en sorte que, finalement, comme le dit très bien Humboldt :

Les données actuelles sont bien loin d'établir que toutes les parties des zones étoilées dont l'univers est rempli, se meuvent autour d'un grand corps inconnu, brillant ou obscur, bien qu'une pareille hypothèse soit de nature à plaire à l'imagination.

(*Cosmos*, I, 163.)

Ainsi, l'astronomie dite sidérale, ou l'étude des étoiles, offre certainement un puissant intérêt philosophique, et l'on peut même conjecturer que, si elle cessait d'être cultivée, on verrait renaître certaines chimères et certaines illusions dont nous parlerons ci-après; mais on

doit regarder les notions qu'elle nous fournit comme devant nécessairement être toujours fort bornées, et comme n'étant nullement applicables à nos besoins immédiats. La seule partie vraiment usuelle de l'astronomie sidérale résidera toujours dans les catalogues d'étoiles, car les étoiles ne nous offrent d'intérêt direct qu'à titre de jalons, que comme constituant le fond du tableau où se déroulent les phénomènes partiels qui influent réellement sur notre destinée; sous ce rapport, les étoiles sont pour nous un moyen précieux d'observation; c'est par elles que nous pouvons donner à nos déterminations géométriques la précision admirable qui les caractérise; c'est par elles aussi que nous pourrions peut-être constater un jour si notre soleil, escorté de toutes ses planètes, possède, indépendamment de son mouvement de rotation, un mouvement de translation qui le transporte, comme on le croit, vers la constellation d'Hercule¹.

Signalons en passant un principe important de philosophie positive, qui a été formulé au siècle dernier par une femme éminente : *Ce que nous ne pouvons pas connaître ne nous est jamais nécessaire* (madame du Deffant); si les étoiles nous sont presque totalement inconnues, cela tient à ce qu'elles n'exercent aucune influence sensible sur nous; si elles avaient la moindre action, on aurait à l'instant une base d'exploration; par exemple, si elles exerçaient une attraction appréciable, la mécanique céleste pourrait sur-le-champ déterminer leurs masses, en supposant connues leurs distances à la terre.

¹ Il est difficile de faire comprendre cela à ceux qui ne sont pas versés dans la mécanique céleste; essayons, cependant. On se rappelle la belle expérience de M. Léon Foucault au Panthéon; cet éminent physicien démontra, comme on sait, la rotation de la terre à l'aide d'un plan invariable de direction (le plan d'oscillation d'un pendule), par rapport auquel on vit les objets environnants se déplacer. Eh bien! il existe dans notre système solaire un plan passant par le centre de gravité de ce système, et qui doit rester invariable de direction dans l'espace absolu, en d'autres termes, rester toujours parallèle à lui-même, quels que soient les changements de positions relatives qui puissent survenir sous l'influence des attractions mutuelles des planètes, des satellites et du soleil, et quand même une partie de ces corps viendraient à faire explosion; il y a plus encore : tous ces corps viendraient à se réunir en un même système solide, la loi d'attraction newtonienne serait même modifiée, certaines forces répulsives seraient découvertes, que le plan dont il s'agit n'en serait nullement affecté; il continuerait à rester immobile, ou bien à se mouvoir parallèlement à lui-même, si, comme il est probable, le centre de gravité de notre système solaire est doué d'un mouvement rectiligne et uniforme à travers l'espace absolu. Ce plan, découvert par Laplace, et fort bien nommé par Poinsoit *l'équateur du système solaire*, a pour propriété caractéristique de recevoir en projection la plus grande somme d'aires décrites par des rayons vecteurs menés du centre de gravité général à toutes les molécules du système; sa détermination exacte exige un long espace de temps, mais sa théorie est maintenant complète. On conçoit, dès lors, comment il pourra devenir possible de constater, d'abord les changements intérieurs successifs de notre système, et ensuite les déplacements dont il est question dans le texte, puisqu'on sera muni d'un repère parfaitement fixe au moins de direction.

Pour fixer les idées du lecteur, nous ajouterons que ce plan fait un très petit angle avec l'écliptique; il coïnciderait avec l'équateur du soleil, si notre monde s'était formé au moyen de la suite de condensations parfaitement régulières, qui sera indiquée ci-après, en exposant la théorie cosmogénique de Laplace. Voyez les beaux mémoires annexés à la statique de Poinsoit.)

D'après les considérations précédentes, on se demande sur quel fondement peuvent reposer tous ces systèmes d'une prétendue *harmonie universelle* produits aujourd'hui par tant d'esprits qui connaissent à peine la différence entre une planète et une étoile. Il serait temps de reconnaître que de pareilles chimères, si préjudiciables à l'essor de la vraie science, n'ont plus d'autre fondement que cette hallucination si commune qui fait prendre des désirs pour des réalités. Que ceux qui ne se sentent pas de goût pour la froide réalité ne s'en occupent pas, qu'ils laissent travailler les autres, et surtout qu'ils ne viennent pas faire des objections criardes avec les diverses pièces de leur ignorance. Il est déplorable de voir encore se perdre tant de forces intellectuelles dans des conceptions renouvelées de Pythagore, de Platon et de Spinoza, et qui seraient certainement abandonnées par ces philosophes s'ils vivaient de nos jours. Quand bien même, donc, l'astronomie sidérale ne servirait qu'à écarter de nos spéculations des problèmes illusoires et insolubles, elle aurait encore une immense utilité.

Mais quittons les régions stellaires, et laissons nos spiritualistes planer dans l'infini; notre pauvre monde est trop étroit pour eux; à peine se contenteraient-ils du droit de bourgeoisie dans Saturne ou même dans Sirius, si on pouvait le leur procurer; pour nous, le seul monde dont nous faisons partie est encore trop vaste, et, bien loin de pouvoir spéculer sur les formations et les transformations des mondes, c'est à peine si nous allons pouvoir caractériser avec certitude et précision les états antérieurs et successifs de notre système solaire, qui, seul, nous offre une série de phénomènes suffisamment variés et circonstanciés.

ALPHONSE LEBLAIS.

CONFÉRENCES DE L'ASSOCIATION POLYTECHNIQUE

Recueillies par M. EVARISTE THEVENIN ¹

Si le succès est parfois un témoignage de l'utilité et de la valeur d'une entreprise, c'est, à coup sûr, lorsque cette entreprise s'est proposé pour but la destruction de l'ignorance et la diffusion des lumières scientifiques. Voilà trente-deux ans que l'Association polytechnique a consacré ses efforts à cette rude tâche. « Plus de vingt mille ouvriers, dit M. Thévenin, ont passé sur ces bancs; plus de trois cents professeurs se sont assis dans ses chaires. » Mais, pour juger de la popularité de son enseignement, il est superflu de connaître son histoire; il

¹ Un volume grand in-16, de la *Bibliothèque des chemins de fer*. Prix : 2 fr. — Hachette.

suffit d'avoir assisté aux conférences publiques annuelles qu'elle a inaugurée, il y a trois ans, et où la foule se pressait cette année, comme à l'ouverture d'un théâtre, si bien qu'il n'est pas donné à tout le monde de pénétrer dans l'enceinte et d'ouïr la leçon du professeur. C'est ce qui m'est arrivé cette année; confiant dans les dimensions du grand amphithéâtre de l'Ecole de médecine, j'étais venu un peu avant l'heure fixée pour l'ouverture; la salle était comble, et nombre de gens, désappointés comme moi, refluait dans les cours.

Pour ceux-ci, comme pour ceux, plus heureux, qui ont pu avoir accès dans la salle et recueillir la parole du maître, M. Thévenin a eu l'heureuse idée de fixer ces leçons fugitives, et de composer un recueil annuel où se trouveraient condensés les enseignements et les faits de tout genre, si instructifs, mais sitôt oubliés.

Une première série a été publiée l'année dernière. Elle contient le résumé de quatre conférences. Dans la première, c'est le spirituel et savant M. Babinet qui, sous ce titre, le *Chaos*, a traité de ce qu'on sait des origines du monde visible.

M. Philarète Chasles a pris pour sujet *l'homme fils de ses œuvres*, s'attachant à démontrer par l'histoire que celui qu'on nomme le roi de la création, bien qu'il en domine une partie vraiment insignifiante, sait vaincre les obstacles à force de volonté et d'intelligence.

L'exposition agricole de 1860 a fourni à notre savant directeur, M. Barral, l'occasion de développer, avec la lucidité qui distingue son talent de professeur, l'importance des progrès de l'agriculture, cette mère nourricière de l'humanité. Les sciences physiques, chimiques et mécaniques appliquées aux problèmes de production animale et végétale permettent de prédire, pour un avenir peu éloigné, un accroissement de richesses qui favorisera l'extinction de la misère et permettra de résoudre le grand problème du dix-neuvième siècle : l'émancipation matérielle, intellectuelle et morale du plus grand nombre.

Est venu ensuite M. Perdonnet, qui a retracé devant son auditoire l'histoire des chemins de fer. On sait combien le savant professeur, aujourd'hui directeur de l'Ecole centrale, est compétent en pareille matière et combien il pouvait donner d'intérêt à un sujet déjà si riche par lui-même.

Nous avons entre les mains la seconde série des conférences de l'Association, celle de 1861, et bientôt, sans doute, nous verrons paraître les leçons de cette année 1862. Après une introduction, où M. Thevenin fait un court historique des travaux de l'Association, et où il démontre l'urgence des mesures intelligentes qui ont pour objet, avec la destruction de l'ignorance, la suppression ou au moins l'adoucissement de la misère et du vice, viennent les sept conférences dont je transcris ici le programme :

M. Babinet. Physique du globe, volcans et tremblements de terre.

M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire. Acclimatation.

M. Barral. Sur l'état de l'agriculture en France et en Angleterre, et sur ses développements dans l'intérêt du plus grand nombre.

M. Bouchardat. Sur l'usage et l'abus des liqueurs fortes.

M. Perdonnet. Les grandes inventions.

M. Homberg. Sur le blanchissage.

M. Etex. Les beaux-arts.

M. Thevenin a cherché autant que possible à reproduire la physiologie des discours et le langage de chaque professeur. A-t-il été heureux dans cette tentative? C'est ce dont le lecteur jugera. Seulement, je me permettrai de lui adresser un reproche qui ne manque pas de gravité lorsqu'il s'agit de distribuer l'instruction aux masses.

Pourquoi M. Thévenin n'a-t-il pas soumis ses conférences aux professeurs qui les ont faites, et qui eussent sans doute été bien aises d'en réviser le texte? Il ne se serait point ainsi glissé de ces erreurs qu'on n'ose attribuer au professeur lui-même, et dont la responsabilité incombe au rédacteur. En voici quelques-unes, que je relève dans la conférence attribuée à M. Babinet :

« Nous avons constaté.... que la terre est trois cent cinquante mille fois plus petite que le soleil. » Ces nombres sont à peu près vrais pour les masses, mais fort inexacts pour les volumes, comme tout le monde le sait. *Le soleil est environ un million quatre cent mille fois aussi gros que la terre.*

Autre erreur du même genre :

Jupiter est trois cents fois plus gros que la terre. C'est quatorze cents fois qu'il aurait fallu dire.

A propos de l'étoile de 1572, M. Thevenin fait dire à M. Babinet que cette étoile revient tous les trois ou quatre cents ans. Il y a confusion sans doute, la périodicité de l'astre observé par Tycho-Brahé n'étant rien moins que prouvée. Maintenant, est-ce à Lagrange qu'il faut attribuer l'idée de l'origine des petites planètes, nées de l'explosion d'une planète plus grande? Il me semble que c'est à Olbers à revendiquer une hypothèse, que les calculs de Gauss avaient paru justifier.

Que M. Thevenin ne m'en veuille point de relever ces quelques erreurs : en les faisant disparaître, surtout en prenant ses précautions pour qu'elles ne se renouvellent plus dans les futures conférences, il ajoutera certainement à la valeur de son utile publication.

A. GUILLEMIN.

LES MACHINES A L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES ¹

III

MACHINES MUES

Voitures de chemins de fer. — La plus jolie et la plus confortable des voitures de chemins de fer envoyées à Londres appartient à la Belgique. Elle sort des ateliers de la *Compagnie générale du matériel des chemins de fer*. Un salon, divisé en trois compartiments, règne sur toute la longueur du wagon. Les deux compartiments extrêmes sont fermés et contiennent chacun deux rangées de bonnes et belles banquettes longitudinales; celui du milieu est ouvert latéralement; les voyageurs peuvent s'y promener et fumer à leur aise; une toiture les protège contre la pluie et le soleil.

Ce système est, à notre avis, supérieur à celui exposé, dans l'annexe de l'est, par M. Ashbury, de Manchester, et qui se compose d'un salon, d'une chambre à coucher, d'un salon divan avec water closet, enfin d'un cabinet de toilette. Le tout est d'une exécution parfaite et d'une riche ornementation; mais cela ne peut convenir qu'à des familles opulentes, tandis que le type belge présente un notable surcroît de confort à la portée de la classe aisée tout entière.

La même Compagnie expose dans la section française un wagon mixte, dont les trois compartiments correspondent aux trois classes de voyageurs : il semble que cette idée soit moins heureuse. Le wagon sort des ateliers que la Société possède à Clichy-la-Garenne.

Le chemin de fer d'Orléans a envoyé une voiture de première classe, intéressante par les dispositions qui suivent : double suspension de la caisse par l'interposition de rondelles de caoutchouc; ressorts de choc et ressorts de traction séparés, ce qui annule le mouvement de lacet et maintient le contact des deux tampons au passage des courbes; châssis vitrés garnis de velours pour éviter le bruit; roues de fer pleines, laminées circulairement et d'un poids relativement faible; boîtes à huile avec graissage en dessous, du système breveté de M. Théard.

La Prusse occupe certainement le second rang dans cette spécialité; aux yeux d'un certain nombre, elle disputerait même le premier à la Belgique; dans tous les cas, elle passe avant la France et l'Angleterre. Les spécimens sont fournis par la *Compagnie du matériel de Berlin*.

¹ Voir la *Presse scientifique* du 1^{er} novembre 1862, page 535.

Comme on le pense bien, les appareils de sûreté pour les voyageurs sont abondamment représentés à l'Exposition, soit en vraie grandeur, soit par des modèles. Nous nous bornerons à signaler celui qui nous paraît mériter le plus l'attention.

Le frein de M. Achard, de Paris, est une heureuse application de la physique à la mécanique. Au lieu de chercher — ce qui est introuvable dans l'état actuel de nos connaissances — à obtenir de l'électricité une source de force considérable, M. Achard s'est borné à faire servir cet agent à produire des effets d'une faible puissance, tels que décrocher un levier, amener un contact, etc. Ces effets sont ensuite utilisés — grâce à des dispositions mécaniques plus ou moins ingénieuses — pour tirer le plus grand parti possible de la force dont on dispose en dehors de l'électricité.

Ce système, on le voit, est susceptible d'applications nombreuses; M. Achard l'a consacré d'une manière plus spéciale à la sécurité des chemins de fer et des usines. Sous le nom d'*embrayage électrique*, il a exposé le modèle d'un frein de wagon, ainsi qu'un appareil pour alimenter à niveau constant l'une des chaudières qui fournissent de la vapeur à l'annexe. Celui-ci a été très remarqué des Anglais, et les journaux de Londres en ont longuement entretenu le public; intérêt qui s'explique ici par l'absence de réglementation administrative touchant l'épaisseur des chaudières et la tension de la vapeur. Quant au premier, il fonctionne depuis longtemps déjà sur la ligne de Paris à Strasbourg; lors du dernier voyage de l'empereur au camp de Châlons, le train impérial était muni d'un ensemble de dispositions imaginées par M. Achard pour établir sur toute la longueur du convoi, soit 300 mètres environ, une communication permanente entre le salon du chef de l'Etat, la plate-forme du mécanicien et tous les wagons.

Grues et appareils de pesage. — Les grues ne sont pas nombreuses à l'Exposition, mais quelques-unes d'entre elles méritent d'être signalées.

Sir W. G. Armstrong, le célèbre inventeur des canons que l'on construit si bien à Woolwich, a envoyé la grue hydraulique dont presque tous les ports de France et d'Angleterre sont pourvus aujourd'hui, et qui fut la première grande production de cet esprit remarquable. Dans ce système, aussi simple qu'élégant, la force est obtenue par une colonne d'eau agissant sur un piston qui se meut dans un cylindre, à la manière d'un piston de machine à vapeur. Cette eau est ensuite répartie dans des cylindres plus petits, placés horizontalement, et les tiges des pistons de ces cylindres sont directement attachées sur les chaînes de traction. Ces dernières s'enroulent sur des poulies qui ont chacune une fonction différente : celle-ci enlève le poids, cette autre fait tourner le pivot vertical de la grue, à droite ou à gauche, avec une extrême ai-

sance. Comme invention et comme intelligence des détails, cet appareil est certainement l'une des plus jolies choses de l'annexe.

L'Angleterre expose encore une grue à vapeur et deux grues ordinaires, dont l'une est recommandable par le bas prix auquel ses constructeurs l'établissent ; elle sort des ateliers de MM. Bowser et Cameron, de Glasgow. Sa force est de cinq tonnes. La grue à vapeur est de MM. Chaplin et C^e de Glasgow. Elle a rendu de grands services pour le montage des machines dans l'annexe de l'ouest ; tous les mouvements, sauf celui de translation, sont exécutés par la vapeur.

Comme force et comme nouveauté de dispositions, les grues exposées par la France sont au premier rang. Sauf une grue à colonne pour l'alimentation des locomotives, exposée par la *Société anonyme des hauts-fourneaux de Maubeuge*, tous ces appareils sont du système breveté de M. Neustadt : trois d'entre eux sont construits et exposés par M. Fauconnier, de Paris ; un quatrième par la maison Parent, Schaken, Caillet et C^e, de Fives ; le dernier, par la maison Cail et C^e, de Paris.

Celui-ci est exposé sous le nom de grue-réservoir avec réchauffeur. Ses avantages principaux sur les modèles de grues-réservoirs généralement employés sont les suivants : on a renfermé dans une colonne d'un diamètre aussi petit que possible, afin de ne pas masquer la voie, un appareil de chauffage tubulaire, dont le pouvoir calorique est en rapport avec les nécessités de l'alimentation et de la température ; les joints sont supprimés partout, à l'exception du point d'attache du réservoir ; la vidange complète de la grue, après l'alimentation, met toutes les parties de l'appareil à l'abri des ruptures, par les temps de gelée ; le mécanisme de manœuvre est placé extérieurement, ce qui le préserve de l'égout de l'eau. Quelques autres dispositions sont prises en vue de consolider l'appareil et de simplifier la manœuvre du bras de la grue, ainsi que de la lanterne destinée à en indiquer la position.

Deux des grues exposées par M. Fauconnier sont à chaîne de galle, de même que celle de MM. Parent, Schaken et Caillet. Les bons effets que l'on obtient de cette chaîne sont connus : elle ne comporte aucune soudure ; sa section transversale présente de nombreux maillons de tôle au bois, ce qui exclut le danger d'un vice de matière. Ces chaînes sont calculées de manière à ne travailler, au maximum, qu'à 8 kilog. par millimètre de section. Lorsque, par un surcroît de charge, elles viennent à casser, ce n'est jamais brusquement : on est prévenu par la rupture successive des maillons et des fuseaux. Le tirage a toujours lieu dans un même plan et jamais en biais. La longueur peut être indéfinie, et le même appareil peut servir à enlever des fardeaux déposés à fleur du sol ou à aller les chercher au fond d'un navire ou d'un puits de mine ; il suffit pour cela d'allonger ou de raccourcir la

chaîne selon les besoins, car on n'est plus assujéti à des dimensions de tambour en rapport avec le travail à effectuer. Enfin, la réduction considérable des engrenages et la suppression du tambour amènent des réductions notables dans les dimensions du bâti et dans tous les organes des appareils à chaîne de galle, d'où il résulte une économie notable dans le prix d'acquisition de ces appareils.

L'un de ceux qui figurent dans la section française est une grue roulante de la force de 12 tonnes ; l'autre est une grue à vapeur. Le jury a récompensé à la fois le constructeur et l'ingénieur, M. Neustadt, qui a conçu ces utiles perfectionnements.

Les appareils de pesage les plus intéressants amenés à l'Exposition de Londres sont les ponts-basculés destinés à peser les locomotives. L'Angleterre et la France sont les seules puissances qui y représentent cette industrie d'une manière sérieuse.

MM. Pooley et fils, de Liverpool, exhibent plusieurs appareils de pesage pour les chemins de fer, les mines et le commerce. La bascule pour peser les locomotives est un pont sextuple, composé de six bascules indépendantes qui donnent le poids supporté par chaque roue : le prix en est élevé, mais le travail est beau. M. Kitchin, de Warrington, le même qui expose l'une des deux grues ordinaires dont nous avons parlé, a été médaillé, comme MM. Pooley, pour un pont décuple, permettant d'obtenir le poids supporté par chacune des extrémités des cinq essieux d'une locomotive à dix roues.

Un pont sextuple et un pont décuple sont également exposés dans la section française : le premier par MM. Sagnier et C^e, de Montpellier ; le second, par M. Catenot-Béranger, de Lyon. Ces deux appareils sont moins bien établis que ceux des Anglais, mais ils coûtent moins cher.

Machines-outils. — C'est ici le triomphe d'Albion. Aussi a-t-elle fait, de ces formidables engins, un second bataillon carré, placé à l'entrée de l'annexe du côté du palais, et immédiatement à la suite des machines de navigation.

Fairbairn, de Leeds, et Whitworth, de Manchester, sont les titans campés de part et d'autre et au premier rang, pour inspirer au public qui s'avance l'admiration ou le respect pour l'outillage des trois royaumes. Entre ces deux constructeurs, la prééminence est à Whitworth.

La plus belle des pièces qu'il expose est un immense tour destiné à tourner des roues de locomotives : sa longueur est de neuf mètres et sa largeur de trois. Matière, travail, disposition générale, arrangement des parties, tout est irréprochable.

Dans cette exposition, qui recouvre plus de deux cents mètres carrés, on trouve encore : deux machines à raboter, dont l'une de très grandes dimensions ; une machine à poinçonner et à découper ; un tour à banc mobile, une machine à forger, une machine à percer hori-

zontale et trois verticales, un tour parallèle, une machine à tarauder, une limeuse universelle, un banc à percer, une machine à mortaiser, un tour parallèle au pied, une machine double à tailler les écrous, une petite machine à raboter à manivelle, une presse hydraulique d'une grande simplicité, enfin un bâti de machine à percer, brut de fonte, se rapprochant un peu, pour la perfection du moulage, du cylindre oscillant exposé par J. Penn.

A ce propos, il est un fait qui montre qu'un bon outillage est la base d'une bonne industrie, vérité de M. la Palisse, sans doute, mais trop souvent mise en oubli par un désir d'économie mal entendue. Ce fait, c'est que les admirables machines de Penn sont travaillées avec les outils de Whitworth, deux constructeurs qui ont été mis hors de concours.

Fairbairn expose une superbe machine à raboter et des outils analogues à ceux que nous venons de passer en revue. Il a construit, en outre, une cisaille circulaire dans laquelle la lame de tôle passe entre deux tambours circulaires verticalement placés, affilés à la circonférence et tournant en sens inverse en mordant légèrement l'un sur l'autre. Cela évite ces énormes cisailles à machoires, qui ne peuvent cependant couper que des largeurs de tôle limitées. Un Français, M. Tussaud, a résolu par des moyens analogues le même problème et sa cisaille circulaire a eu la médaille.

Beyer, Peacock et C^e, déjà notés pour leur belle locomotive, ont envoyé des outils de grande valeur et de première force : entre autres une machine à raboter, de 10 mètres de long sur 3 mètres de large, et un tour pour les roues de locomotives de mêmes dimensions que celui de Whitworth.

MM. Shepherd Hill et C^e, de Leeds, présentent une charmante collection de petits outils pour travaux plus délicats.

Une grande machine à rayer les canons est exposée par MM. Smith, Peacock et Tannet, de Leeds.

MM. Maclea et March, de la même ville, établissent de petits outils bien compris et bien entretenus. Ils ont aussi un tour pour roues de locomotives de moyenne dimension.

Il est à remarquer que, dans cette pléiade, les constructeurs qui ont le moins bel outillage sont ceux qui joignent à leur fabrication des spécimens d'invention nouvelle. C'est que, dans cette catégorie, plus que dans toutes les autres, la *spécialisation* est nécessaire. Pour s'élever au rang des Whitworth, des Fairbairn et des autres, il est indispensable de ne se préoccuper que d'une chose : améliorer sans cesse la fabrication de la spécialité, et se garder comme du feu d'appliquer son intelligence à innover sans cesse.

Nous ne pouvons passer en revue tous les exposants de cette caté-

gorie; l'Angleterre seule dévorerait tout l'espace dont nous pouvons disposer. Signalons encore cependant deux gigantesques machines-outils exposées par cette contrée : l'une à poinçonner, de MM. de Bergue et C^e, de Manchester; la seconde, plus surprenante encore, de MM. Joshua Buckton et C^e, de Leeds. Chacune des deux poinçonne d'un côté et découpe de l'autre. L'outil de MM. de Bergue porte avec lui sa machine à vapeur; il perfore d'un seul coup des trous de quatre centimètres de diamètre, dans des plaques de fer de la même épaisseur.

La France n'a qu'une machine à raboter, mais elle est remarquable. Ses constructeurs, MM. Varrall, Elwell et Poulot, de Paris, ont adopté les formes des outils anglais, notamment l'importante amélioration des bâtis de fonte creux, à laquelle on doit une plus grande résistance et des contours plus gracieux et plus forts tout ensemble.

Dans la spécialité que nous parcourons, la Belgique n'a apporté qu'une machine à mortaiser le bois, sortant de la Compagnie générale du matériel des chemins de fer. Cette machine a obtenu une mention honorable.

La Saxe expose, sous le nom de M. Zimmermann, de Chemnitz, une belle collection pour le travail du bois et du fer, notamment une machine à raboter de fortes dimensions, qui rappelle la manière anglaise.

La Suède et la Norvège ont aussi de bons outils.

L'Italie est trop artiste pour cela : elle invente.

La Prusse a une bonne machine à frapper les médailles. Un appareil semblable est exposé dans la section française par la maison Cail et C^e. Entre les deux, le jury a donné la préférence à la machine prussienne; elle sort des ateliers de M. Uhlhorn, à Dusseldorf.

Les machines à travailler le bois sont représentées, dans la section anglaise, par plusieurs exposants, à la tête desquels il faut placer Worssam et C^e, de Londres. L'une des scies circulaires d'acier fondu, qu'il expose, mesure 2^m.17 de diamètre.

En France, il faut mentionner M. Perin, de Paris, l'inventeur de la scie à ruban, avec laquelle on découpe, dans une pièce de bois, les dessins les plus contournés. M. Frey et MM. Varrall, Elwell et Poulot, présentent chacun un système de scierie portative. Dans le dernier, la machine à vapeur et sa chaudière sont attenantes à la scierie : le tout se transporte, par pièces et morceaux, dans la forêt qu'il s'agit d'exploiter. On fait le montage; on chauffe la chaudière avec du bois; on débite la marchandise et l'on va plus loin. Sauf la nécessité d'avoir de l'eau pour la chaudière, tout cela est éminemment pratique. Convenablement modifiées, les machines à air chaud d'Ericson seraient peut-être la solution complète du problème, quoiqu'elles nécessitent toujours un certain volume d'eau pour rafraîchir les parois du cylindre.

La plupart des marteaux-pilons qui sont à l'Exposition appartiennent à l'Angleterre. Le plus joli de tous est celui de MM. Morrison et C^e, de Newcastle-on-Tyne. La tête de la tige du piston court dans une glissière courbe qui fait mouvoir, en oscillant, tout le mécanisme de la distribution. Les organes sont voilés par un bâtis qui a un certain air de grandeur. Peut-être en aurait-il fallu symétriquement un second pour éviter les vibrations qui se produisent pendant les chocs.

La France n'est pas inférieure à l'Angleterre dans cette catégorie. MM. Varrall, Elwell et Poulot ont produit un marteau-pilon de Naylor, crânement assis sur deux bâtis symétriques, et fort bien construit. MM. Farcot ont envoyé un spécimen du beau pilon dont ils sont les inventeurs, et qui est aujourd'hui si répandu dans les forges. Son principe consiste dans l'emploi d'un réservoir à pression constante, qui soulève le marteau à l'instant même où la vapeur, venant de la chaudière et agissant directement avec détente sur le dessus du piston, a lancé avec violence le pilon sur l'enclume. L'énergie du choc et la rapidité des coups sont plus grands avec ce système, et c'est pour cela qu'il rend surtout de grands services dans le corroyage de l'acier.

FÉLIX FOUCOU.

DE LA PHOTOGRAPHIE INDÉLÉBILE AU CHARBON

Tout le monde sait que les photographies ordinaires aux sels d'argent ne présentent aucune garantie de durée. Elles pâlissent en quelques mois, et les photographes, eux-mêmes, avouent que, dans une dizaine d'années, il n'en restera pas grand'chose. Cela tient, en grande partie, au lavage défectueux des épreuves ; mais, lors même qu'elles seraient parfaitement lavées, chose que l'acheteur ne peut jamais savoir, leur conservation ne serait pas encore assurée, car l'atmosphère est remplie d'agents capables d'attaquer la mince couche métallique qui les constitue, et des chimistes habiles, tels que M. Regnault, pensent même que celle-ci peut s'évaporer et se diffuser dans la masse du papier.

Pour que des images photographiques aient une durée comparable à celle des gravures et des lithographies, il faut absolument qu'elles soient formées par des substances insolubles, aussi peu volatiles que possible et inattaquables par le soufre, l'ammoniaque, et les vapeurs nitreuses. Si l'on joint à ces conditions que l'image soit d'un beau noir, analogue à l'encre d'imprimerie, le choix se trouve à peu près limité aux poussières de charbon. Il y a sept ou huit ans que les premières tentatives ont été faites de ce côté : la possibilité scientifique du

succès tenait à ce qu'il existe des substances qui, à la lumière, deviennent hygrométriques ou cessent de l'être, et telle que leurs parties impressionnées par la lumière, ou celles qui ne le sont pas, deviennent susceptibles de fixer des matières pulvérulentes. Mais les résultats obtenus jusqu'au commencement de cette année n'atteignaient en aucune façon à la perfection des épreuves fournies par les anciens procédés, et n'avaient qu'une valeur de pure curiosité.

Au mois de mars dernier, M. Charavet, photographe à Paris, présenta au Cercle de la Presse scientifique une série d'épreuves au charbon, portraits et paysages, qui furent très admirées des membres qui assistaient à la séance. Ces photographies, d'un fini et d'une douceur irréprochables, ne se distinguaient des épreuves aux sels d'argent que par leur inaltérabilité en présence de l'acide nitrique, et par la beauté de leurs noirs. Il était évident que le problème de la photographie indélébile était résolu aux points de vue scientifique et artistique, et qu'il n'y avait plus qu'à chercher des manipulations de plus en plus pratiques et économiques. On demanda à M. Charavet la description de son procédé; mais il ne répondit que d'une manière évasive. Depuis lors, il a bien voulu cependant nous en indiquer la partie théorique, et nous confier quelques documents au moyen desquels nous pouvons mettre les lecteurs de la *Presse scientifique* au courant de la question.

Le principe chimique de la méthode de M. Charavet est qu'un mélange de gélatine et d'un chromate alcalin, préparé et séché dans l'obscurité devient déliquescent et soluble dans l'eau quand il a subi l'action de la lumière. Cette propriété de la gélatine est connue depuis assez longtemps. Nous ne pourrions dire qui l'a découverte, mais, dès 1843, M. Monge Ponton¹ en avait fait la base d'un procédé de tirage d'épreuves positives, colorées par les chromates de différents métaux.

M. Poitevin, bien connu d'ailleurs par son curieux procédé de lithographie, eut, en 1855, l'heureuse idée d'incorporer de la poussière de charbon dans la gélatine chromatée. En étendant ce mélange sur une feuille de papier ou une surface quelconque, faisant agir la lumière à travers un cliché négatif, et lavant finalement la gélatine impressionnée, l'eau enlève toutes les parties qui ont subi l'action de la lumière, et le charbon ne reste que dans les noirs. Malheureusement, ce procédé ne peut pas fournir de demi-teintes, parce que, dans les demi-teintes, la surface seulement de la gélatine est devenue insoluble et que le lavage y entraîne tout, aussi bien que dans les blancs purs.

¹ Voyez le *Manuel anglais de Photographie*, par Robert Hunt.

M. Fargier, de Lyon, découvrit, en 1860, un remède à cet inconvénient. Il consiste dans l'application d'un procédé enseigné, en 1857, par M. Moitessier, pour transporter sur papier une épreuve faite sur glace. Voici à peu près comment M. Fargier décrit, dans son brevet, la manipulation qu'il a imaginée.

Sur une surface plane, telle qu'une glace, étendez une couche de gélatine sensible tenant en suspension une poudre charbonneuse, faites sécher dans un lieu sombre, — exposez à la lumière. — Versez ensuite sur la glace une couche de collodion, plongez dans l'eau chaude, détachez de la glace le collodion qui n'est retenu que sur les bords, et après quelques lavages, recevez-la sur la feuille de papier où elle doit rester.

Nous ne croyons pas nécessaire d'entrer dans des détails pour expliquer comment, dans le lavage, l'eau agissant de la partie profonde à la partie superficielle, et non plus de la partie superficielle à la partie profonde *peut* conserver les demi-teintes. Nous disons *peut conserver*, car, en fait, elles ne sont pas toujours ménagées ou le sont trop. Les épreuves de M. Fargier qui nous ont été montrées sont encore extrêmement défectueuses, et l'on ne pourrait nullement songer à les mettre en vente. Tous les personnages y ressemblent à des nègres.

M. Charavet opère par le procédé de M. Fargier; c'est en le perfectionnant qu'il est parvenu à obtenir les résultats remarquables qui ont si vivement attiré notre attention.

D'autres systèmes de photographie au charbon paraissent avoir donné d'assez bons résultats, si nous en croyons le compte rendu de l'Exposition de Londres, que nous venons de lire dans les *Annales du Conservatoire*.

Leur principe est différent; il consiste en ce que les sels de protoxyde de fer à acides organiques, préparés dans l'humidité, sont naturellement hygrométriques, et cessent de l'être quand ils ont été exposés à la lumière. Une glace collodionnée, imprégnée de ces sels, devient donc capable d'adhérer, dans celles de ses parties qui n'ont pas subi l'action de la lumière à des poussières que l'on y répand au pinceau. MM. Garnier et Salmon ont pris un brevet, en 1859, pour ce procédé, dont le principe était connu d'Herschell, dès 1842. Plus récemment, M. Poitevin a découvert la contre-partie de ce principe, c'est que les sels de fer, au maximum, mêlés à des substances réductrices, ne sont pas hygrométriques naturellement, mais le deviennent à la lumière.

Pour compléter ce qui se rattache à la photographie indélébile, nous ne devons pas oublier de mentionner les travaux de M. Lafon de Camarsac. Dès 1855, quelque temps avant M. Poitevin, il avait obtenu des photographies à peu près indestructibles; mais il avait dépassé le

but. Au lieu de chercher à faire des photographies inaltérables sur papier, il considéra le papier lui-même, qui ne dure que quelques siècles, comme une substance trop éphémère, et s'astreignit à n'employer que des subjectiles céramiques, tels que le verre, la porcelaine, etc. Le principe chimique auquel il a recouru est que le bitume de Judée, dissous dans l'huile de lavande, acquiert (ou perd ?) la propriété d'adhérer aux poussières colorantes quand il a reçu l'impression lumineuse. Si l'on n'avait pas égard à la différence de subjectile, c'est donc M. Lafon de Camarsac qui devrait être réputé l'inventeur de la photographie au charbon. Mais, en réalité, il n'y a pas lieu de parler de l'inventeur d'une chose qui n'existe que par les efforts combinés de plusieurs personnes, et il ne peut pas plus être question de l'inventeur de la photographie au charbon que de celui de la machine à vapeur, par exemple.

N. LANDUR.

ERRATA

DU DICTIONNAIRE DE L'ACADÉMIE FRANÇAISE, PAR M. B. PAUTEX¹.

Voilà tantôt vingt-huit ans qu'a paru la dernière édition du Dictionnaire de l'Académie française, de ce recueil des lois et arrêts et de la jurisprudence en matière de langage, d'orthographe et de prononciation. Au moment où cette sixième édition fut mise au jour, méritaient-elle les reproches que lui adressaient nombre de critiques, parmi lesquels, il faut bien l'avouer, se trouvaient plus d'un juge compétent ! C'est ce que le livre de M. Pautex nous paraît destiné à mettre en pleine évidence.

La critique d'un livre aussi important peut se faire à divers points de vue. La rédaction de ce conservateur de la langue n'est pas seulement affaire de grammairien : le philosophe, le jurisconsulte, le moraliste, le savant sont autant de collaborateurs obligés — et nous en passons — qui doivent, chacun dans sa sphère, élaborer la substance des définitions, des acceptions des mots et vérifier la parfaite concordance des nombreux articles relatifs aux sciences qu'ils cultivent d'une manière plus spéciale. Cette première besogne menée à bonne fin, c'est le tour du philologue, de l'érudit, du grammairien en un mot, en prenant cette qualification dans sa signification la plus élevée.

C'est une difficile, laborieuse et utile tâche que s'est imposée M. Pautex, de relever les fantes de détail, incorrections et lacunes du Diction-

¹ Un volume in-8° de xxxii-352 pages. Deuxième édition ; chez Cherbuliez, Hachette, Dezobry et Mairé-Nyon. Paris, 1862.

naire de l'Académie. Mais en lisant le savant et volumineux ouvrage qu'il vient de publier à ce sujet, il est impossible de ne pas reconnaître que l'auteur s'est acquitté consciencieusement de sa fonction de critique volontaire. Aussi, ne sommes-nous point étonné qu'il puisse donner à l'appui de son travail les témoignages d'approbation d'un grand nombre de littérateurs et d'érudits, qui tous regardent son livre comme appelant une nouvelle édition du Dictionnaire, et devant être consulté avec fruit.

Les fautes que M. Pautex relève sont de deux sortes : « Les unes, c'est lui-même qui parle, telles que les contradictions dans l'orthographe, le manque d'harmonie dans les définitions, sont inhérentes à l'ouvrage même, et proviennent de différentes causes ; les autres, et ce sont les plus saillantes, sont le résultat du travail matériel ou typographique, qui n'a pas été surveillé avec tout le soin désirable.

Pour donner une idée des incorrections et de la manière dont l'auteur les signale, faisons deux ou trois citations plus particulières aux sciences, et dès lors, à leur place dans ce recueil :

ÉLEVER, v. a... En mathém., *élever un nombre à la seconde puissance, à la quatrième puissance, etc.*, le carrer, le cuber, etc. — Au lieu de : *à la quatrième puissance*, lisez : *à la TROISIÈME puissance*. Chacun sait que *carrer* un nombre ou le multiplier par lui-même, c'est l'élever à la *seconde* puissance ; le *cuber*, c'est multiplier cette puissance par le nombre primitif, et l'élever ainsi à la *troisième* puissance ; pour l'élever à la quatrième puissance, il faudrait multiplier la troisième par le nombre primitif ($3 \times 3 = 9$; $9 \times 3 = 27$; $27 \times 3 = 81$).

Il n'est pas un des lecteurs de la *Presse scientifique* qui ne s'étonnera d'une pareille erreur commise en si bon lieu, et de la nécessité où s'est vue M. Pautex de la redresser.

En voici d'autres qu'un usage fréquent a rendues moins évidentes :

DÉCAGONE. — D'après l'étymologie, ce mot et tous les autres composés de *gone*, *pentagone*, *hexagone*, *heptagone*, *octogone*, *ennéagone*, *endécagone*, *dodécagone*, etc., devraient avoir l'*o* qu'on met sans motif aux composés de *nome* : *binôme*, *trinôme*, etc.

Voilà, en un mot, deux erreurs signalées, que commettent presque tous les auteurs d'ouvrages de mathématiques. L'Académie et bien des chimistes à la suite font l'*o* long dans *atome*. M. Pautex fait remarquer que l'étymologie est contraire à cet usage.

On doit écrire *Parallélépipède* et non *Parallélipipède*. Vous savez peut-être pourquoi ? J'avoue, pour mon compte, l'avoir appris dans

l'ouvrage de M. Pautex : l'étymologie décompose cet immense mot (qu'on devrait bien supprimer et remplacer par un mot plus court) en *παράλληλος*, *parallèle*, et *ἐπιπέδος*, *plan*. *Figure formée de plans parallèles*.

Qui ne s'étonnera d'apprendre que le Dictionnaire de l'Académie ignore les mots suivants, ou en méconnaisse l'introduction dans la langue : *hectomètre*, *décastère* et *décistère*, *décigramme*, *centigramme*, *milligramme* et *myriagramme* ; *métrer*, *métrage*, *métré* ? Qui ne sera plus étonné encore, d'y lire que le *franc* pèse un *gramme* ?

Aux mots **OXYGÈNE**, **HYDROGÈNE**, M. Pautex signale comme une distraction des rédacteurs du dictionnaire, l'absence de la qualification d'*adjectif*. Est-ce bien là une erreur, une omission ? Nous en doutons fort. Lorsque les chimistes disent : le *gaz hydrogène*, le *gaz oxygène*, ils font une apposition de mots, et ces deux locutions offrent une ellipse évidente qui n'a d'autre motif que le désir de l'abréviation : le *gaz* qu'ON NOMME *hydrogène*, etc. En un mot, *hydrogène* n'est point l'expression d'une propriété, d'une qualité d'un *gaz*, mais le *gaz* lui-même ; aussi ne s'adjoint-il à aucun autre substantif. Telle est du moins ma manière de voir à cet égard. Je la crois conforme à celle des savants qui ont créé la langue chimique, et je la sou mets à l'appréciation si éclairée de M. Pautex lui-même.

Mais en voilà suffisamment je pense, pour faire apprécier l'importance du travail de M. Pautex, travail qui porte sur un nombre considérable d'articles ; et pour convaincre nos lecteurs, s'ils ne l'étaient auparavant, de l'utilité, de la nécessité d'une édition nouvelle du dictionnaire, où de telles erreurs seront discutées et réparées, s'il y a lieu. L'auteur donne d'ailleurs, dans sa préface, sur la méthode à suivre pour la révision d'un ouvrage aussi important que le *Dictionnaire de l'Académie*, des conseils qui témoignent d'une grande expérience de la matière, et que l'illustre corps fera bien de peser dans sa sagesse et de suivre. L'insuffisance de la dernière édition et les nombreuses erreurs qu'elle renferme lui en font un devoir.

A. GUILLENIN.

SUR LA TRANSMISSION DES MOUVEMENTS PAR LES CONDUITES D'EAU

Dans une première note¹, j'ai rendu compte d'une expérience entreprise pour constater la possibilité de transmettre instantanément les mouvements par le moyen d'une conduite d'eau horizontale relevée verticalement à ses deux extrémités, auxquelles se trouveraient adaptés des corps de pompe. Cette expérience m'avait suggéré l'idée, que je

¹ V. *Presse scientifique des deux mondes*, 1^{er} août 1862.

croyais nouvelle, d'une télégraphie hydraulique. Je ne pensais pas que cette sorte de télégraphie pût jamais détrôner la télégraphie électrique, et j'en livrais le principe pour ce qu'il pouvait valoir. Il paraît que cette idée de transmettre des signaux par des siphons n'est pas nouvelle. M. de Lucy en réclame avec raison la priorité pour M. Galy-Cazalat, et pour M. Jobard ; il l'a lui-même développée et ingénieusement fécondée¹.

Mais cette propriété des tubes remplis de liquide me semblait aussi pouvoir servir à la transmission des forces produites dans un but industriel par des chutes d'eau ou des machines à vapeur. J'ai tenté de nouvelles expériences, afin de reconnaître si cette transmission serait applicable. Je dois à l'extrême obligeance et au concours de M. Droëling, ingénieur en chef du département de la Gironde, et de M. Lancelin, ingénieur en chef du service des eaux de la ville de Bordeaux, d'avoir pu disposer d'un appareil de grandes dimensions, au moins quant à la longueur de la conduite.

Voici la description de cet appareil :

Un tube en plomb de 0^m.02 de diamètre et d'une longueur de 527 mètres, s'étend le long des murs d'une vaste cour irrégulièrement quadrangulaire. Les deux extrémités, relevées verticalement, sont terminées par des tubes de verre de 0^m.027 de diamètre et de 0^m.25 de hauteur ; elles sont réunies sur une table dans une chambre à 5 mètres au-dessus du sol. A partir de ses extrémités, le tube descend en pente à peu près régulière jusqu'au niveau du sol, où il repose par sa partie moyenne. Il est important de noter qu'il présente, outre les quatre courbes principales nécessitées par la forme de la cour, et dont le rayon est de 4 à 5 mètres, quatre courbes secondaires de 0^m.40 à 0^m.50 de rayon seulement.

La capacité totale de l'appareil est d'environ 168 litres.

Afin d'éviter absolument la présence des bulles d'air dans l'intérieur du tube, on l'a rempli au moyen d'une pompe adaptée au point le plus déclive de sa partie moyenne par un petit embranchement à robinet. On a cessé de faire jouer la pompe lorsque l'on a vu l'eau s'échapper à pleins jets par les deux extrémités sans entraîner aucune bulle d'air.

L'appareil étant plein d'eau, les deux tubes de verre ont été munis de pistons en cuir dont le glissement était facilité par une couche d'huile surnageant l'eau.

C'était, en résumé, deux corps de pompe communiquant entre eux par un circuit très irrégulier de 527^m de longueur, et offrant pour la

¹ V. *Presse scientifique des deux mondes*, 1^{er} septembre 1862, p. 270.

transmission des forces d'une extrémité à l'autre les conditions les plus défavorables.

Enfin, pour rendre plus faciles à exécuter les expériences comparatives, un tube en plomb à robinet de même diamètre que le tube principal permettait de réduire à 2^m la longueur du circuit séparant les deux corps de pompe, et de voir, par conséquent, les différences de mouvements communiqués par des charges identiques à la colonne d'eau de 2^m et à celle de 527^m, comme de juger de l'augmentation de charge qu'il fallait ajouter pour produire une oscillation de même amplitude et dans le même temps dans la plus longue colonne, après l'avoir produite dans la plus courte.

Voici le compte rendu des expériences :

D'abord la transmission est instantanée. Lorsque l'on appuie sur l'un des pistons, l'autre remonte sans délai appréciable. Le commencement du mouvement arrive aussi promptement à travers la colonne d'eau de 527^m qu'à travers celle de 2^m de longueur. Mais, ainsi qu'on devait s'y attendre, il faut beaucoup plus de force pour produire une oscillation d'une amplitude déterminée, et dans un temps donné, dans la plus longue colonne que dans la plus courte.

Dans les expériences que je vais rapporter, je me suis proposé de mesurer la résistance opposée par la colonne d'eau de 527^m à une oscillation de 0^m.05 opérée avec différentes vitesses.

Afin d'écarter les chances d'erreur résultant de frottements inégaux, je n'ai gardé qu'un seul piston, et il était si doux qu'il déterminait l'oscillation par son propre poids.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE

A. — Colonne d'eau de 2 mètres.

Un poids de 400 grammes chargeant le piston produit l'oscillation de 0^m.05 en 4 secondes et demie.

B. Colonne d'eau de 527 m.

Un poids de 125 grammes produit la même oscillation dans le même temps.

DEUXIÈME EXPÉRIENCE.

A. Colonne d'eau de 2^m.

Un poids de 150 grammes produit l'oscillation de 0^m.05 en 3 secondes.

B. Colonne d'eau de 527^m.

Un poids de 600 grammes produit la même oscillation dans le même temps.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

A. Colonne d'eau de 2^m.

Un poids de 200 grammes produit l'oscillation de 0^m.05 en une seconde et demie.

B. Colonne d'eau de 527^m.

Un poids de 2,000 grammes produit la même oscillation dans le même temps.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Colonne d'eau de 2^m.

Un poids de 250 grammes produit l'oscillation de 0^m.05 en une fraction de seconde que je ne puis mesurer.

CONCLUSIONS. 1° Le mouvement se transmet fort bien, même dans un siphon de 0^m.02 de diamètre et de 527^m de longueur, offrant dans sa continuité 8 courbes, dont 4 à très courts rayons;

2° La perte de force augmente avec la vitesse;

3° Il est évident qu'une conduite d'eau, terminée à chacune de ses extrémités par un corps de pompe, offrirait un moyen de transmettre utilement la force des machines. La perte de force, essentiellement variable selon les cas, serait en raison de la longueur et du diamètre des conduites, des courbes qu'elles subiraient et du diamètre des corps de pompe montés sur leurs extrémités, sans compter la perte résultant du frottement des pistons, et de la nécessité de soulever une colonne d'eau égale en hauteur à la course, et en diamètre au diamètre des corps de pompe.

D'ailleurs, les données acquises sur les pertes de charges déterminées par la longueur des conduites; selon leurs diamètres, peuvent servir à calculer les pertes de forces résultant de la transmission par les siphons¹.

Vitesse : ^{m.} 0.02 par seconde.		Perte : ^{m.} 0.002	
—	0.04	—	0.003
—	0.06	—	0.009
—	0.08	—	0.014
—	0.10	—	0.021
—	0.15	—	0.042
—	0.20	—	0.070
—	0.40	—	0.251
—	0.60	—	0.543
—	0.80	—	0.947
—	1.00	—	1.462

(V. FORMULES de CLAUDEL; 4^e édit., p. 138).

¹ Les pertes de charges dans les conduites croissent en raison comparée de la vitesse et du carré de la vitesse. Elles sont, d'ailleurs, inversement proportionnelles aux diamètres des tuyaux. Ainsi, étant donnée une table des pertes de charges pour certaines vitesses dans un tuyau de 0^m.10 de diamètre, ces pertes seront réduites à la moitié pour un tuyau de 0^m.20, au tiers pour un tuyau de 0^m.30, et ainsi de suite. Cela posé, voici un tableau des pertes de charges pour 100 mètres de longueur dans un tuyau de 0^m.10.

— On comprend aisément l'immense intérêt qui s'attacherait au succès de cette application.

La transmission, au moyen des conduites d'eau souterraines, permettrait de traverser les chemins publics et les habitations, de débarasser certains ateliers des courroies ou des câbles trop prolongés, etc.

Enfin, au moyen d'un corps de pompe d'un grand diamètre, monté sur une conduite principale, peut-être serait-il possible de distribuer, par des embranchements secondaires, la force d'une chute d'eau ou d'une machine à vapeur à diverses usines plus ou moins éloignées, et l'on obtiendrait ainsi, pour les forces vives, l'économie que réalisent les grandes usines pour la production et la distribution du gaz d'éclairage.

D^r JEANNEL,

Pharmacien principal de première classe
à l'hôpital militaire de Bordeaux.

REVUE DES TRAVAUX DE PHYSIQUE EFFECTUÉS EN ALLEMAGNE

Sur la congélation de l'eau au milieu des dissolutions salines, par M. F. Rüdorff.
— Appareil pour mesurer la richesse alcoolique des boissons fermentées, par M. Geissler (de Bonn). — Pesées rapides et précises, par M. de Gallois.

Sur la congélation de l'eau au milieu des dissolutions salines, par M. F. Rüdorff. — Nous avons déjà cité un travail dans lequel l'auteur conclut de ses expériences que certains sels abaissent la température de congélation proportionnellement à la quantité de sel dissous, et que pour quelques-uns, en particulier les chlorures, cette loi ne se vérifie qu'autant qu'on regarde le sel en dissolution comme combiné à une proportion déterminée d'eau.

M. L. Dufour, de Lausanne, est arrivé dans la même question à des résultats qui diffèrent de ceux de M. Rüdorff sur certains points. Ce dernier physicien vient de compléter ses recherches en même temps qu'il examine les points de controverse entre son travail et celui de M. Dufour.

Suivant M. Dufour, la glace qui se dépose au sein d'une dissolution contiendrait du sel, tandis que M. Rüdorff conclut de ses expériences que la glace est pure, qu'au moment de la congélation il se fait une séparation complète entre la glace et le sel, et que si celle-là retient du sel, ce n'est que par interposition fortuite. La glace renferme toujours beaucoup moins de sel que la liqueur.

Mais en admettant que la glace pût renfermer du sel à l'état solide,

la plupart des expériences des deux physiciens étant faites avec des solutions non saturées, si, à une température même de quelques degrés au-dessous de zéro, il se déposait un morceau de glace renfermant par exemple du chlorure de sodium, on aurait là tous les éléments d'un mélange réfrigérant; la glace et le sel devraient fondre en produisant un abaissement de température. Voici une autre preuve directe qui semble péremptoire. On sait que la solution du cyanure double de platine et de magnésium est tout à fait incolore, tandis que le sel solide est dichroïque. Or, la glace qui se dépose au milieu de cette solution est complètement incolore, tandis qu'elle devrait être colorée si elle renfermait la moindre trace de sel : cela n'arrive que quand l'eau qui reste à l'état liquide, n'est plus suffisante pour dissoudre la quantité de sel à la température de la masse.

M. Rüdorff a fait en outre une expérience curieuse. On sait, d'une part, que l'on peut refroidir une solution de sulfate de soude au-dessous de la température à laquelle elle serait saturée; on peut également refroidir une dissolution saline au-dessous de son point de congélation sans qu'il se forme de glace. Or, en prenant des précautions, il a pu refroidir une dissolution sursaturée au-dessous de son point de congélation, ce qui offre l'exemple curieux d'une dissolution, liquide à une température à laquelle la substance dissoute aussi bien que le liquide dissolvant, devraient être tous deux solides. Or, si dans une dissolution ainsi sursaturée et plus froide que le point de congélation, on projette un morceau de glace, il ne se sépare que de la glace et pas de sel; si au contraire on y met un cristal de sel, il ne se dépose que du sel. On le voit facilement, parce que, dans le premier cas la glace, spécifiquement plus légère que l'eau, vient flotter à la surface, tandis que le sel plus lourd tombe au fond. L'expérience fut faite avec une dissolution de sulfate de soude saturée à 5° centigr. et placée dans un mélange réfrigérant à environ — 10°, qui permit d'abaisser la température vers — 4° ou — 5°. Or, en y projetant une petite aiguille de glace, il se fit une séparation abondante de glace, et le thermomètre monta de 2 ou 3 degrés. Il ne se déposa pas de sel; mais en introduisant une trace de sulfate de soude solide dans la masse remplie de cristaux de glace, ceux-ci se déposèrent immédiatement. Si la glace en se formant contenait des cristaux de sulfate de soude à l'état solide, ceux-ci, en se séparant, devraient entraîner le dépôt de tout l'excès du sel dissous dans la dissolution sursaturée, ce qui n'a pas lieu. L'expérience réussit aussi bien avec le carbonate de soude.

M. Dufour n'avait pas trouvé de relations entre l'abaissement du point de congélation d'une dissolution d'un même sel et la quantité de sel; M. Rüdorff fait remarquer que cela tient à la manière dont il faisait ses observations, car la température de congélation d'une dissolu-

tion paraît d'autant plus constamment la même qu'on laisse d'autant moins se former la glace, afin de ne pas changer la composition de la solution. M. Rüdorff détermine d'abord le point de congélation d'une manière approximative, puis il refroidit la dissolution de 0.3 à 0.5 de degrés au-dessous de cette température ; il projette alors une aiguille de glace et note la température à laquelle le thermomètre monte : en opérant ainsi avec la même solution, jamais il n'y eut plus de $\frac{1}{2}$ de degré de différence. M. Dufour, au contraire, laissait une trop grande quantité de glace se former, ce qui altérerait naturellement la composition de la dissolution.

Dans ce second mémoire, M. Rüdorff rapporte d'autres résultats de ses expériences. Pour le sulfate de potasse, le sulfate de soude anhydre, le bromure et l'iodure de potassium, la proportionnalité entre le poids de sel dissous (P) dans 100 grammes d'eau et le point de congélation (T) s'est maintenue. Pour d'autres sels, la loi ne s'est pas vérifiée, mais pour eux encore il a reconnu que, si au lieu de les regarder dans la dissolution soit à l'état anhydre, soit à l'état d'hydratation où ils se trouvent à l'état solide, on suppose qu'une partie de l'eau dans laquelle on les dissout entre en combinaison avec le sel, alors la proportionnalité précédente reparait. C'est ainsi que le chlorure de manganèse cristallisé ayant pour formule $MnCl + 4HO$, semble en se dissolvant se combiner encore à 8 HO, car c'est avec le sel $MnCl + 12HO$ que $\frac{T}{P}$ est constant. Pour le bromure de sodium, qui est anhydre à l'état solide, il faut admettre qu'en se dissolvant il devient $NaBr + 8HO$. Nous rapportons plus bas les principaux résultats. Les recherches ont porté également sur des solutions d'acides ou d'alcalis libres, et les résultats ont été les mêmes. Ainsi, dans leurs dissolutions aqueuses, l'acide chlorhydrique serait à l'état d'hydrate $HCl + 12HO$, l'acide iodhydrique prendrait 8 HO, etc.

Si nous représentons par P le poids de la combinaison dissous dans 100 grammes d'eau, par A l'abaissement de température produit par le sel, voici la relation donnée par l'expérience pour les sels observés :

Sulfate de potasse $KO SO^3$	$A = - 0,201 P$
Sulfate de soude $NaOSO^3$	$A = - 0,297 P$
Bromure de potassium KBr	$A = - 0,292 P$
Iodure de potassium KI	$A = - 0,212 P$
Bromure de sodium $NaBr + 8HO$	$A = - 0,189 P$
Iodure de sodium $NaI + 8HO$	$A = - 0,152 P$
Chlorure de manganèse $MnCl + 12HO$	$A = - 0,138 P$
Bichlorure de cuivre $CuCl + 12HO$	$A = - 0,137 P$
Chlorure double de cuivre et d'ammoniaque $CuCl + AmCl + 4HO$	$A = - 0,373 P$
Acide chlorhydrique $HCl + 12HO$	$A = - 0,251 P$

Acide iodhydrique $\text{HI} + 8 \text{HO}$	$\text{A} = - 0,157 \text{ P}$
Acide sulfurique $\text{SO}_3 + 10 \text{HO}$	$\text{A} = - 0,129 \text{ P}$
Acide azotique $\text{AzO}_3 + 10 \text{HO}$	$\text{A} = - 0,230 \text{ P}$
Ammoniaque $\text{AzH}_3\text{O} + 2 \text{HO}$	$\text{A} = - 0,423 \text{ P}$
Soude $\text{NaO} + 4 \text{HO}$	$\text{A} = - 0,509 \text{ P}$
Potasse $\text{KO} + 5 \text{HO}$	$\text{A} = - 0,391 \text{ P}$

Ainsi, il résulte de ces recherches que les sels, les acides ou les alcalis en dissolution dans l'eau doivent être regardés comme combinés à un certain nombre d'équivalents d'eau, tantôt égal à celui qu'ils renferment à l'état solide, mais tantôt aussi et souvent différent.

M. Rüchloff a, en outre, reconnu que non-seulement la température, mais le degré de concentration avait de l'influence sur la constitution de la solution. Cette dernière circonstance a été étudiée sur la dissolution de bichlorure de cuivre. On sait que la couleur bleue de cette dernière passe subitement au vert quand on la concentre graduellement. En cherchant les points de congélation, l'auteur a trouvé que pour obtenir la proportionnalité entre l'abaissement du point de congélation et la quantité de sel, il fallait, dans les solutions bleues, admettre le composé $\text{CuCl} + 12 \text{HO}$, et dans les vertes le composé $\text{CuCl} + 4 \text{HO}$, et le changement de couleur, suivant la quantité d'eau, se trouve expliqué.

Appareil pour mesurer la richesse alcoolique des boissons fermentées, par M. Geissler (de Bonn). — M. Geissler, de Bonn, l'habile artiste qui a enrichi la physique des tubes merveilleux qui portent son nom, vient de faire un appareil qui nous paraît fort simple, fort exact, pour mesurer la richesse alcoolique des boissons fermentées. Son instrument est fondé sur la tension des vapeurs émises par un mélange d'alcool et d'eau, à la température de l'ébullition de l'eau. Imaginez un tube de verre d'environ 7 à 8 centimètres de long et 12 à 15 millimètres de diamètre. Il est fermé à une extrémité. L'autre bout est soudé à un tube étroit, formant une sorte de petit goulot qui entre à frottement à l'émeri dans un tube qui, se redressant verticalement, est fixé sur une planchette graduée. Un peu au-dessous du goulot du réservoir est un étranglement à une distance telle que l'espèce d'ampoule ainsi formée contienne un centimètre cube; du reste, deux traits marqués sur le réservoir indiquent exactement cette capacité. On remplit le réservoir de mercure jusqu'au premier trait, on verse le liquide à essayer jusqu'au second, on retourne le réservoir, le liquide monte vers la partie fermée et on adapte le tube manométrique. On place la partie contenant le liquide dans une petite étuve dont on fait bouillir l'eau. La vapeur fait monter le mercure dans le tube et la division où s'arrête le sommet indique la quantité pour cent d'alcool pur. Comme le point d'ébullition de l'eau change avec la pression atmosphérique,

un thermomètre très sensible indique la température, et une table jointe à l'appareil fait connaître la correction à faire.

Cet instrument, construit sur un principe rigoureux, a l'avantage de permettre d'opérer sur de petites quantités, 1 c. c.; en outre, le liquide, étant dans un espace hermétiquement fermé, aucune trace de vapeur n'est perdue; enfin, la différence des tensions du mélange est très grande pour une petite différence dans la proportion d'alcool.

Lorsque l'on veut essayer des boissons gazeuses, un traitement préliminaire à la chaux les débarrasse de l'acide carbonique.

M. Geissler a pris une patente pour son appareil, dont le prix n'est que de 25 francs. — Les thermomètres qu'il construit sont aussi extrêmement remarquables. Au reste, il est probable que dans le courant de cet hiver il viendra passer quelque temps à Paris, où il répètera ses expériences et de nouvelles encore qu'il a imaginées, soit seul, soit avec M. Plucker.

— M. F. L. de Gallois propose d'adapter au fléau des balances ce qu'il appelle un arc de précision, dont le but est de rendre plus rapides les pesées exactes, en supprimant la manipulation des milligrammes. En deux mots, le principe est le suivant : à une moitié du fléau, on adapte une demi-circonférence graduée en 180°, très légère et verticale, qui porte une sorte d'alidade légère, d'un poids connu, très mobile autour du centre du cercle, mais faisant ressort de façon à s'arrêter naturellement à telle ou telle place du cercle qu'il faudra pour rendre le fléau parfaitement horizontal. On lit alors l'angle α que fait l'indicateur avec la ligne 0 — 180 qui est horizontale comme le fléau, et le poids du corps, ainsi qu'il est facile de le voir, est égal à

$$P + q \frac{b}{a} + q \frac{p}{a} \cos. \alpha.$$

P est le poids placé dans le plateau, a la demi-longueur du fléau, b la distance du centre de l'arc au point d'appui du fléau, q le poids de l'aiguille indicatrice, et p la distance du centre de suspension au centre de gravité de l'aiguille.

Pour montrer la rapidité et la précision avec laquelle les pesées se font à l'aide de cette modification, l'auteur donne deux pesées qu'il a faites : l'une avec un vase plein d'alcool, l'autre avec un vase plein d'éther, pour déterminer la perte par évaporation. Dans la première il a fait douze pesées en 3 minutes 5 secondes, et a constaté des pertes de poids successives dont la somme ne s'élève qu'à 0^{re}.0373, dans la seconde 8 pesées en 1 minute 33 secondes, donnent une perte totale de 0^{re}.068.

21 JY 63

FORTHONNE,

Professeur de physique et de chimie au lycée de Nancy.

(La suite à un prochain numéro.)

LA PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX MONDES

Est publiée sous la direction de M. J.-A. BARRAL, président du *Cercle de la Presse scientifique*, membre de la Société impériale et centrale d'agriculture de France, professeur de chimie, ancien élève et répétiteur de l'École polytechnique, membre de la Société philomathique, des Conseils d'administration de la Société chimique et de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale; des Sociétés d'agriculture ou académies d'Alexandrie, Arras, Caen, Clermont, Dijon, Florence, Lille, Lyon, Luxembourg, Meaux, Metz, Munich, New-York, Rouen, Spalato, Stockholm, Toulouse, Turin, Varsovie, Vienne, etc.

AVEC LE CONCOURS DE

M. ALFRED CAILLAUX, vice-président du *Cercle de la Presse scientifique*, ancien directeur de mines, membre de la Société géologique de France, *Sous-Directeur*;

M. ANÉDÉE GUILLEMIN, ancien professeur de mathématiques, *Secrétaire de la rédaction*,

Et de MM. BERTILLON, BONNEMÈRE, BREULIER, CAFFE, CÉSAR DALY, E. DALLY, DEGRAND, FONVIELLE, FORTHOMME, FÉLIX FOUCOU, GAUGAIN, GUILLARD, JULES GUYOT, KOMAROFF, LANDUR, LAURENS, V.-A. MALTE-BRUN, MARGOLLÉ, GUSTAVE MAURICE, VICTOR MEUNIER, PIERAGGI, DE ROSTAING, SIMONIN, TONDEUR, VERDEIL, ZURCHER, ETC.

La *Presse scientifique des deux mondes* publie périodiquement le compte rendu des séances du *Cercle de la Presse scientifique*, dont le conseil d'administration est ainsi composé : *Président* : M. Barral. — *Vice-Présidents* : MM. le docteur Bonnafont; le docteur Caffé, rédacteur en chef du *Journal des Connaissances médicales*; Caillaux, sous-directeur de la *Presse scientifique*; Christy, manufacturier; Ad. Féline. — *Trésorier* : M. Breulier, avocat à la Cour impériale. — *Secrétaire* : M. N. Landur, professeur de mathématiques. — *Vice-Secrétaires* : MM. Desnos, ingénieur civil, directeur du journal *l'Invention*, et W. de Fonvielle. — *Membres* : MM. Barthe; Baudouin, manufacturier; Bertillon, docteur en médecine; Paul Borie, manufacturier; Boutin de Beauregard, docteur en médecine; de Celles; Chenot fils, ingénieur civil; Compoint; E. Dally, docteur en médecine; César Daly, directeur de la *Revue générale de l'Architecture et des Travaux publics*; Félix Foucou, ingénieur; Garnier fils, horloger-mécanicien; Laurens, ingénieur civil; Martin de Brettes, capitaine d'artillerie, professeur à l'École d'artillerie de la garde; Mareschal (neveu), constructeur-mécanicien; M^{rs} de Montaigu; Victor Meunier, rédacteur de *l'Opinion nationale*; Perrot, manufacturier; Pieraggi; Henri Robert, horloger de la Marine; Silbermann (aîné), conservateur des galeries du Conservatoire des arts et métiers.

Le *Cercle de la Presse scientifique* a ses salons de lecture et de conversation, 20, rue Mazarine, aux bureaux de la *Presse scientifique des deux mondes*.

Tout ce qui concerne la PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX MONDES doit être adressé franco à M. BARRAL, directeur, rue Notre-Dame-des-Champs, n° 82, ou rue Mazarine, n° 20, à Paris.

Le CERCLE DE LA PRESSE SCIENTIFIQUE, Association pour le progrès des Sciences, des Arts et de l'Industrie, tiendra sa prochaine séance publique le samedi 22 novembre, à huit heures du soir, à l'Hôtel de Ville, dans la salle des séances de la Caisse d'épargne.

Les bureaux et salons de lecture du CERCLE, ainsi que les bureaux d'abonnement de la PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX MONDES, sont situés, 20, rue Mazarine.

LA PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX MONDES

PARAIT

tous les quinze jours, le 1^{er} et le 16 de chaque mois

Des gravures sont intercalées dans le texte toutes les fois que cela est nécessaire

PRIX DE L'ABONNEMENT

PARIS ET LES DÉPARTEMENTS

Un An..... 25 fr. | Six Mois..... 14 fr

ÉTRANGER

Franco jusqu'à destination

	EN AN	SIX MOIS
Belgique, Italie, Suisse	29 fr.	16 fr
Angleterre, Autriche, Bade, Bavière, Égypte, Espagne, Grèce, Hesse, Pays-Bas, Prusse, Saxe, Turquie, Wurtemberg.....	33	18
Colonies anglaises et françaises, Cuba (voie d'Angleterre), Iles Ioniennes, Moldo-Valachie.....	37	20
États-Romains.....	43	23

Franco jusqu'à la frontière de France

Danemark, Villes libres et Duchés allemands..... 25 14

Franco jusqu'à leur frontière

Portugal.....	29	16
Pologne, Russie, Suède.....	33	18
Brésil, Buénos - Ayres, Canada, Californie, États - Unis, Mexique, Montévidéo (voie d'Angleterre).....	37	20
Bolivie, Chili, Nouvelle - Grenade, Pérou, Java, Iles Philippines (voie d'Angleterre).....	43	23

Le prix de chaque Livraison, vendue séparément, est de 1 fr. 25 c.

ON S'ABONNE :

A Paris..... aux bureaux de la PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX MONDES, 20, rue Mazarine;
à l'imprimerie de Dubuisson et C^e, 5, rue Coq-Héron.

Dans tous les Départements : chez tous les Libraires.

A Saint-Petersbourg. S. Dufour; — Jacques Issakoff.

A Londres..... Baillière, 219, Regent street; — Barthès et Lowell, 14, Great Marlborough street.

A Bruxelles..... Emile Tarlier, 5, rue Montagne-de-l'Oratoire; — A. Deck.

A Leipzig..... T.-O. Weigel; — Königs-Strasse.

A New-York..... Baillière; — Wiley.

A Vienne..... Gerold; — Sintenis.

A Berlin..... bureau des postes.

A Turin..... Bocca; — Gianini; — Marietti.

A Milan..... Dumolard.

A Madrid..... Bailly-Baillière.

A Constantinople.... Wick; — bureau des postes.

A Calcutta..... Smith, Eldez et C^e.

A Rio-Janeiro..... Garnier; — Avrial; — Belin.